

PCT/JP 2004/012445

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月29日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-307168  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-307168]

出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

REC'D 07 OCT 2004

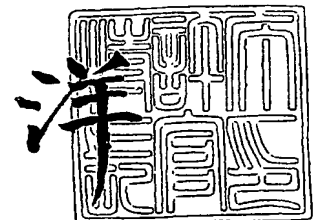
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3085862

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0305515  
【提出日】 平成15年 8月29日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 21/18  
G03G 15/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 羽鳥 聡

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 渡辺 和人

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 成見 智

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 田牧 眞二

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 加藤 勉

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 水谷 治司

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
【氏名】 谷川 哲郎

【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】  
【識別番号】 100108121  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 奥山 雄毅

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 068893  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0200787

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

上記潜像担持体およびプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記プロセス手段は、クリーニング手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記プロセス手段は、現像手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 4】**

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記プロセス手段は、帯電手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 5】**

潜像担持体と少なくとも 2 個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

前記 2 個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の画像形成装置において、

前記 2 個のプロセス手段は、クリーニング手段と現像手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 7】**

請求項 5 に記載の画像形成装置において、

前記 2 個のプロセス手段は、クリーニング手段と帯電手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 8】**

請求項 5 に記載の画像形成装置において、

前記 2 個のプロセス手段は、現像手段と帯電手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 9】**

潜像担持体と 3 個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

上記潜像担持体および 3 個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記 3 個のプロセス手段は、クリーニング手段、現像手段および帯電手段であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 11】**

潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体をプロセスカートリッジ枠体に支持されていて、かつ 少なくとも 1 以上のプロセス手段をプロセスカートリッジ枠体に支持されて一体化されたプロセスカートリッジであって、

潜像担持体と選択される少なくとも 1 以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体又は選択される少なくとも 1 のプロセス手段は、他のプロセス手段が取り外されることなく交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体またはプロセス手段の交換は、プロセスカートリッジが取り外される後に行われる

ことを特徴とする載のプロセスカートリッジ。

【請求項 14】

請求項 11 ないし 13 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、プロセス手段を取り外すことなく、プロセスカートリッジ枠体から取り外される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 15】

請求項 11 ないし 14 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、クリーニング手段を回転させた後、プロセスカートリッジ枠体から取り外される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 16】

請求項 2、6、7、10、11 ないし 15 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、両側に設けるクリーニング手段の位置決部材でプロセスカートリッジ枠体に固定される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 17】

請求項 2、6、7、10、11 ないし 16 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、塗布ローラと潤滑剤成型体とを備える塗布機構を有し、該塗布機構で潜像担持体に潤滑剤が塗布される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、クリーニングブレード、潤滑剤成型体が交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 19】

請求項 4、7、8、10、11 ないし 13 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記帯電手段は、プロセスカートリッジ枠体の凹部に挿嵌される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 20】

請求項 3、6、8、10、11 ないし 13 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記現像手段は、両側に設ける現像手段位置決部材でプロセスカートリッジ枠体に固定される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。



**【請求項 2 1】**

請求項 2 0 に記載のプロセカトリッジにおいて、

前記現像手段は、現像手段位置決部材でプロセカトリッジ枠体の駆動軸受穴と現像手段に配設される現像基準軸とが固定されることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 2】**

請求項 1 ないし 2 1 のいずれかに記載のプロセカトリッジにおいて、

前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 3】**

請求項 2 2 に記載のプロセカトリッジにおいて、

前記プロセカトリッジは、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカトリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 4】**

請求項 1 ないし 2 3 のいずれかに記載のプロセカトリッジにおいて、

プロセカトリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 5】**

請求項 2 4 に記載のプロセカトリッジにおいて、

前記除電手段が、E L であることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 6】**

請求項 2 4 又は 2 5 に記載のプロセカトリッジにおいて、

前記検知手段が、潜像担持体の電位センサ、潜像担持体上のトナー量を検知する濃度センサ、プロセカトリッジ内の温湿度を検知する温湿度センサであることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 7】**

請求項 1 ないし 2 6 のいずれかに記載のプロセカトリッジにおいて、

前記プロセカトリッジは、電気配線を、プロセカトリッジの 1 カ所から外部に接続させることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 8】**

請求項 1 ないし 2 7 のいずれかに記載のプロセカトリッジにおいて、

現像手段は、平均円形度が 0. 9 3 ないし 1. 0 0 の範囲にあるトナーを用いることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 2 9】**

請求項 2 8 に記載のプロセカトリッジにおいて、

トナーは、重量平均粒径と個数平均粒径との比が、1. 0 5 ないし 1. 4 0 の範囲にあることを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 3 0】**

請求項 2 8 又は 2 9 に記載のプロセカトリッジにおいて、

前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比 ( $r_2 / r_1$ ) が 0. 5 ~ 1. 0 の範囲で、厚さと短軸との比 ( $r_3 / r_2$ ) が 0. 7 ~ 1. 0 の範囲であって、長軸  $r_1 \geq$  短軸  $r_2 \geq$  厚さ  $r_3$  の関係を満足することを特徴とするプロセカトリッジ。

**【請求項 3 1】**

請求項 2 8 ないし 3 0 のいずれかに記載のプロセカトリッジにおいて、

前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び／又は伸長反応させる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 2】

請求項 1 ないし 3 1 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記プロセスカートリッジは、トナー又は新たに補給されたトナーを収納する収納部を備える

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 3】

請求項 1 ないし 3 2 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記プロセスカートリッジは、トナーを補給して再使用することができる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 4】

請求項 3 3 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記プロセスカートリッジは、補給されたトナーを収納する収納部を備える

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 5】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体とプロセス手段とを一体にして着脱可能なプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、潜像担持体およびプロセス手段が、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 6】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と少なくとも 2 個のプロセス手段とを一体にして着脱可能なプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、前記潜像担持体および 2 個ののプロセス手段が、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 7】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と 3 個のプロセス手段とを一体にして着脱可能なプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、前記潜像担持体および 3 個ののプロセス手段が、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 8】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも 1 以上の手段とを一体化させたプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、潜像担持体をプロセスカートリッジ枠体に支持させ、かつ 少なくとも 1 以上のプロセス手段をプロセスカートリッジ枠体に支持させ、

潜像担持体と選択される少なくとも 1 以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 9】

請求項 3 5 ないし 3 8 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプ

ロセスカートリッジを備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 40】

請求項 35 ないし 39 のいずれかに記載の画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、トナーを補給して再使用することができるプロセスカートリッジ  
を備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 41】

請求項 40 に記載の画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、補給されたトナーを収納する収納部を備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロセскарトリッジ及び画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の静電複写プロセスによる画像形成に用いるプロセскарトリッジ及びこのプロセскарトリッジを備える画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置は、現像装置内のトナーが画像形成によって消費されるために、補給する必要がある、二成分現像剤の場合は磁性キャリアを交換する必要があった。また、画像形成装置内のその他の部材、例えば、長期間の使用により摩耗・劣化した感光体、画像形成装置内で浮遊・飛散したトナーによって汚れた帯電装置、また、感光体に当接されているために摩耗したクリーニングブレード等は交換されなければ、文字チリ、地カブリ等の画像が発生する。これを防止するには、これらの部材、装置を交換しなければならない。そのために、文字チリ等が発生したときに、サービスマンは、ユーザのもとに出向きそれぞれの部材又は装置の交換を行っていた。しかし、画像形成装置の各部材又は装置が高耐久化し、さらに、画像形成装置内に使用する現像剤等の長寿命化によって、サービスマンが出向くメンテナンスの必要性が低くなってきていた。また、実際にサービスマンの交換作業でも、画像形成装置内の各部材又は装置を取り出し、新規部材を取り付ける作業に非常に多くの時間が必要であった。そこで、感光体と画像形成に必要なプロセスを行う、例えば、帯電手段、現像手段、クリーニング手段等のプロセス手段を一体的に支持し、画像形成装置本体に対して着脱可能なプロセскарトリッジにすることによって、プロセскарトリッジそのものを交換することで、サービスマンがユーザのもとでの作業時間を短縮することができ、また、場合によってはサービスマンが出向かなくともユーザーが容易に交換することができるようになった。また、部材又は装置として、感光体は10,000～80,000プリント、現像装置における磁性キャリアは50,000～100,000プリント、帯電装置は30,000～80,000プリントと寿命が異なっている。従来、各部材の寿命に関係なく、ユーザー又はサービスマンは一体化したプロセскарトリッジ全体を交換していた。これは、交換の利便性には寄与するが、使用できる部品も同時期に交換しなければならないため資源の無駄につながってしまい、消費者から不満もあった。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1では、感光体上に残留したトナーを除去するクリーニング部材と、除去したトナーを収容する廃トナー収納部とを有し、廃トナー収納部は感光体に面する第一開口部と、第一開口部から離れた位置に第二開口部とを有する容器状のクリーニング枠体と、第一開口部をほぼ塞ぐクリーニング部材と、第二開口部の周囲に設けられた蓋部枠体とからなり、クリーニング部材の支持部と蓋部枠体との間に弾性シール部材15を配置したプロセскарトリッジが開示されている。これによって、トナーをできるだけ多く収容し、さらに、廃トナーの収納量を向上させつつ、廃トナー容器及びプロセскарトリッジの小型化を図ることができる。

【0004】

また、特許文献2では、潜像担持体及び少なくとも一つのプロセスユニットが組み込まれたプロセскарトリッジを備え、現像剤が収容される現像ハウジングに現像剤補給ボックス及び廃現像剤回収ボックスを夫々連通接続し、潜像担持体上の潜像書込位置よりも上流側に前記現像剤補給ボックスを配設し、かつ、前記潜像書込位置よりも下流側に廃現像剤回収ボックスを配設したプロセскарトリッジが開示されている。また、特許文献3では、少なくとも現像装置と、帯電装置、電子写真感光体及び電子写真感光体のクリーニング装置の何れかを一体的に構成し、画像形成装置本体に対して着脱自在に装着されているプロセскарトリッジにおいて、手に持って振り動かし易く構成したプロセскарトリッ

ジが開示されている。

【0005】

【特許文献1】特開2003-177651号公報

【特許文献2】特開2003-186305号公報

【特許文献3】特開2001-331082号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1ないし3に記載のプロセスカートリッジでは、いずれも、小型化・高寿命化を考慮しているが、各構成要素を一体化して交換するという問題点があった。

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、潜像担持体と各プロセス手段を一体化したプロセスカートリッジ自体の交換を可能とし、かつ、ユーザまたはサービスマンが容易に、潜像担持体、各プロセス手段ごとに独立して個別に交換することができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、潜像担持体、各プロセス手段を独立して交換しても、画像形成条件を精度良く位置決めすることができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、各プロセス手段の消耗・摩耗する部材を独立して交換することができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、小粒径でほぼ球形形状を有するトナーであっても、クリーニングすることができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を達成するために、本発明は、以下のような特徴を有している。

本発明のプロセスカートリッジは、潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、上記潜像担持体およびプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記プロセス手段は、クリーニング手段であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記プロセス手段は、現像手段であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記プロセス手段は、帯電手段であることを特徴とする。

【0008】

本発明のプロセスカートリッジは、潜像担持体と少なくとも2個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、前記2個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記2個のプロセス手段は、クリーニング手段と現像手段であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記2個のプロセス手段は、クリーニング手段と帯電手段であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記2個のプロセス手段は、現像手段と帯電手段であることを特徴とする。

【0009】

本発明のプロセスカートリッジは、潜像担持体と3個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、上記潜像担持体および3個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記3個のプロセス手段は、クリーニング手段、現像手段および帯電手段であることを特徴とする。

## 【0010】

本発明のプロセカトリッジは、潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセカトリッジにおいて、前記潜像担持体をプロセカトリッジ枠体に支持されていて、かつ 少なくとも1以上のプロセス手段をプロセカトリッジ枠体に支持されて一体化されたプロセカトリッジであって、潜像担持体と選択される少なくとも1以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記潜像担持体又は選択される少なくとも1のプロセス手段は、他のプロセス手段が取り外されることなく交換可能であることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、潜像担持体またはプロセス手段の交換は、プロセカトリッジが取り外される後に行われることを特徴とする載のプロセカトリッジ。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記潜像担持体は、プロセス手段を回転させた後、プロセカトリッジ枠体から取り外されることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、両側に設けるクリーニング手段の位置決部材でプロセカトリッジ枠体に固定されることを特徴とする。

## 【0011】

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、塗布ローラと潤滑剤成型体とを備える塗布機構を有し、該塗布機構で潜像担持体に潤滑剤が塗布されることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、クリーニングブレード、潤滑剤成型体が交換可能であることを特徴とする。

## 【0012】

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記帯電手段は、プロセカトリッジ枠体の凹部に挿嵌されることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記現像手段は、両側に設ける現像手段位置決部材でプロセカトリッジ枠体に固定されることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記現像手段は、現像手段位置決部材でプロセカトリッジ枠体の駆動軸受穴と現像手段に配設される現像基準軸とが固定されることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記プロセカトリッジは、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカトリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とする。

## 【0013】

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記プロセカトリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記除電手段が、ESLであることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記検知手段が、潜像担持体の電位センサ、潜像担持体上のトナー量を検知する濃度センサ、プロセカトリッジ内の温湿度を検知する温湿度センサであることを特徴とする。

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記プロセカトリッジは、電気配線を、プロセカトリッジの1カ所から外部に接続させることを特徴とする。

## 【0014】

また、本発明のプロセカトリッジは、さらに、前記現像手段は、平均円形度が0.93ないし1.00の範囲にあるトナーを用いることを特徴とする。

また、本発明のプロセскарトリッジは、さらに、トナーは、重量平均粒径と個数平均粒径との比が、1.05ないし1.40の範囲にあることを特徴とする。

また、本発明のプロセскарトリッジは、さらに、前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が0.5~1.0の範囲で、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が0.7~1.0の範囲であって、長軸  $r_1 \geq$  短軸  $r_2 \geq$  厚さ  $r_3$  の関係を満足することを特徴とする。

また、本発明のプロセскарトリッジは、さらに、前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び/又は伸長反応させることを特徴とする。

また、本発明のプロセскарトリッジは、さらに、トナー又は新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

また、本発明のプロセскарトリッジは、さらに、トナーを補給して再使用することができることを特徴とする。

また、本発明のプロセскарトリッジは、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

#### 【0015】

本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体とプロセス手段とを一体にして着脱可能なプロセскарトリッジを備える画像形成装置において、前記プロセскарトリッジは、潜像担持体およびプロセス手段が、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と少なくとも2個のプロセス手段とを一体にして着脱可能なプロセскарトリッジを備える画像形成装置において、前記プロセскарトリッジは、前記潜像担持体および2個ののプロセス手段が、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする画像形成装置。

本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と3個のプロセス手段とを一体にして着脱可能なプロセскарトリッジを備える画像形成装置において、前記プロセскарトリッジは、前記潜像担持体および3個ののプロセス手段が、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも1以上の手段とを一体化させたプロセскарトリッジを備える画像形成装置において、前記プロセскарトリッジは、潜像担持体をプロセскарトリッジ枠体に支持させ、かつ、少なくとも1以上のプロセス手段をプロセскарトリッジ枠体に支持させ、潜像担持体と選択される少なくとも1以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置では、さらに、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセскарトリッジを備えることを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置では、さらに、トナーを補給して再使用することができるプロセскарトリッジを備えることを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置では、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

以上説明したように、本発明は、上記解決するための手段によって、本発明のプロセскарトリッジ及び画像形成装置では、プロセскарトリッジ自体の交換が可能であり、かつ像担持体および各プロセス手段も容易に交換することができる。

また、本発明のプロセскарトリッジ及び画像形成装置では、組立時に装置に組み立て

時の基準となるガイドと組み立てる位置決部材によって精度良く組み立てることができる。

さらに、本発明のプロセскарトリッジ及び画像形成装置では、寿命の異なる消耗部材を、別個に交換することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の一実施形態であるプロセскарトリッジの構造を示す概略図である。図2は、本発明の一実施形態であるプロセскарトリッジの構造を示す概略断面図である。

図1及び図2に示すように、プロセскарトリッジ1は、プロセскарトリッジ枠体（以下、「枠体」と記すことがある。）2に潜像担持体である感光体3と各プロセス手段として帯電手段である帯電モジュール4、現像手段である現像モジュール5、クリーニング手段であるクリーニングモジュール6を備えることができる。なお、プロセскарトリッジ1そのものも交換可能であり、プロセскарトリッジ1を画像形成装置100本体から取り外した状態で、感光体3、帯電モジュール4、現像モジュール5、クリーニングモジュール6は、モジュール単位で新しいものと交換可能である。また、各モジュールはそれぞれでサービスマン、ユーザによる取り扱いが可能である。

【0018】

図3は、プロセскарトリッジ枠体の構造を示す概略図であり、図3（a）は、画像形成装置手前側から見た図であり、図3（b）は、画像形成装置奥側から見た図である。

このプロセскарトリッジ枠体2は、第1のプロセскарトリッジ枠体（以下、「第1枠体」と記す。）2aと第2のプロセскарトリッジ枠体（以下、「第2枠体」と記す。）2bとが係合部2cを軸として、開放位置と閉塞位置との間を回転可能に係合している。なお、閉塞位置のとき、枠体2a、2bは感光体3が取り外せないように囲っている。係合部2cは、図示しない突起部と穴部をそれぞれの枠体2a、2bに設けて、この穴部に突起部を挿入して係合させ、突起部にリングで抑えて抜けないようにする。さらに、閉塞位置時において第1、第2のプロセскарトリッジ枠体2a、2bがオーバーラップしている個所に設けられた穴部に対して、枠体位置決部材74に植立された2本のピンによって貫通させることにより、第1又は第2枠体2a、2bを位置決すると同時に固定する。これによって、プロセскарトリッジ枠体2は、第1又は第2枠体2a、2bを一体に成形することなく組立てることができる。さらに、容易に分離することができる。これによって、下記に説明する各プロセス手段4等および感光体3を別個に独立して入れ換えることができる。

【0019】

また、この枠体2には、図2に示すように、検知手段を設けてもよい。検知手段としては、プロセскарトリッジ1内の温湿度を検知するための温湿度センサ21、感光体3の電位を検知する電位センサ22、現像後の感光体3上の現像されたトナー量を検知するトナー濃度センサ23を配設する。

温湿度センサ21は、第2プロセскарトリッジ枠体2bに配置され、正の温度特性を有する、例えば、白金、タングステン、ニクロム、カンタル、又は負の温度係数を有する、例えば、SiC（炭化けい素）、Ta<sub>2</sub>N（窒化タンタル）等の微細線もしくは薄膜、サーミスタ等の微小感温素子による検出素子によって検知する。この温湿度センサ21は、図2に示すように、第2枠体2bの上部に配設するが、この位置に限定されるものではない。

【0020】

電位センサ22は、第2プロセскарトリッジ枠体2bに配置され、電位検知部と制御部とで構成されるが、電位センサ22は被測定物の感光体3表面から1～3mmの間隔において配設することで、感光体3の表面電位を検知することができる。この電位センサ22を、図2に示すように、第1枠体2aの上部で、帯電モジュール4と現像モジュール5



の間であって、露光するレーザ光の下流側に配設する。この位置で、パッチ状のベタ黒部になる潜像を形成した感光体3の電位を検知し、検知した信号が信号線（ハーネス）24を通して画像形成装置100本体に送信され、この制御部で現像モジュール5が印加する現像バイアスの大きさを決定し、電源を制御して電圧を印加する。この電位センサ22は、位置に限定されるものではなく、白地背景部となる感光体3の電位を検知して、ベタ黒部を形成するレーザ光の光量、露光時間を制御してもよい。

#### 【0021】

トナー濃度検出センサ（以下、「Pセンサ」と記す。）23は、第1プロセスカートリッジ枠体2aに配置され、感光体3上の画像形成領域外に形成されたベタ黒部の潜像をトナーで可視像化し、このベタ黒部のトナー付着量を画像濃度として光学的に検知し、検知結果を信号として制御部へ送信する。Pセンサ23は、図示しない発光素子（例えば、LED）と受光素子とで構成され、ベタ黒部からの反射した発光素子の光量を受光素子がとらえて感光体3上のトナー量を得る。この感光体3上のトナー量を検知して、制御部に記録されているテーブルから、現像モジュール5内に収容されている現像剤のトナー濃度を決定する。このPセンサは、現像モジュール5の下流側に設ける。

このように感光体3に関係する各センサをカートリッジ枠体2a、2bに配置することにより、各プロセス手段の交換を容易にすることができる。また、交換可能な各プロセス手段を安価にすることができる。

#### 【0022】

また、図示しない信号線ハーネスはプロセスカートリッジ1の奥側にまとめて、プロセスカートリッジ1の奥側に設けるコネクタ部2dに一括接続させ、このコネクタ部2dから画像形成装置100の本体コネクタ部に接続させる。プロセスカートリッジ1の奥側にはコネクタ部2dが形成され、画像形成装置100本体側の電気回路と接続される。このコネクタ部2dには、上述したセンサから伸びたハーネスが取り付けられる。各ハーネスは回転軸2cを這わせるようにされる。この構成により、プロセスカートリッジ枠体2の自由な回転移動を実現でき、感光体3および各プロセス手段の交換性を上げる。

この他に、例えば、転写前除電装置25、クリーニング前除電装置26を配設しても良い。転写前除電25は転写領域の上流側に、クリーニング前除電装置26は転写領域から下流側でクリーニングモジュール6の上流側に設けて、感光体3上の電荷を減衰させることで、転写又はクリーニングしやすくする。特に、クリーニング前除電装置26は感光体3上に転写されなかった残留トナーをクリーニングしやすくする。これらは発光手段としては、発光ダイオード（LD）、LED、エレクトロルミネッセンス（EL）、蛍光灯等を配設し、いずれも感光体3を露光して感光体3上の電荷を減衰させることができる。発光手段は、EL又はLDが好ましく、さらに、構造が簡単であり、ELを用いることが一層好ましい。また、帯電装置の上流側に帯電前除電を設けても良い。感光体3の残留電位を消去して、感光体を一様に帯電させることができる。

#### 【0023】

図4は、感光体の構成を示す概略図である。

図5は、画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ奥側の状態を示す概略図である。図6は、画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ手前側の状態を示す概略図である。

感光体3は、図4に示すように、円筒状のアルミニウム基板35上に感光層36を設ける。円筒状の感光体3の場合には、円筒内部の両端にフランジ31、32を設けている。

プロセスカートリッジ奥側のフランジ32は、図5に示すように、中心部に画像形成装置100の本体に設けられる駆動軸101を通すための軸受33が形成される。軸受33の内面にはギア34が形成されており、駆動軸101に設けるギア102と嵌合される。

また、プロセスカートリッジ1手前側のフランジ31は、図6に示すように、中心部に嵌合部37fが形成される。この嵌合部37fは、感光体3のプロセスカートリッジ1への装着時に、プロセスカートリッジ枠体2aに取り付けられた位置決部2eに嵌合する。位置決部2eは感光体3を押し返す方向に、スプリング（図示しない）により付勢されて

いる。感光体3のプロセカートリッジ1への装着は、フランジ32の嵌合部37rを位置決部2eに押圧しつつ、プロセカートリッジ枠体に装着することで行われ、取り外し時にはその逆である。なお、この感光体3は、プロセカートリッジ枠体2の側板11に設ける支持部12に支持させるだけで、画像形成が行えるほど高精度には位置決めされてはいない。画像形成装置100は、画像形成装置100本体奥側板111rにプロセカートリッジ1の枠体後側板11rに設ける穴部13に合わせた軸受103を備えている。この駆動軸101は、プロセカートリッジ1の穴部13に挿嵌させて、画像形成装置100とプロセカートリッジ1の位置決をする。

#### 【0024】

さらに、この駆動軸101は、感光体3のフランジ31における軸受33に挿入すると共に、駆動軸101のギア102とフランジ31に設けるギア34に嵌合させる。この画像形成装置100の本体に配設する駆動軸101を回転させると、駆動軸101のギア102が感光体3のギア34を介して感光体3を回転させる。また、感光体3は、プロセカートリッジ1の支持部11に固定せず、支持させているだけで、画像形成装置100本体に設ける駆動軸101を感光体3に挿嵌させることで、感光体3の位置決をする。この画像形成装置100本体に設けられる駆動軸101によって、さらに、プロセカートリッジ1と感光体3との位置決めが同時に行われる。この構成のように、高精度に感光体3を駆動するためには、感光体3の回転軸を持たせることが有効だが、本実施例においては、駆動軸101を画像形成装置100本体側に設け、プロセカートリッジ1を貫通させつつ、位置決めすることにより、感光体3およびプロセカートリッジ1を安価にすることができ、かつ高精度で回転駆動できる。

#### 【0025】

図7は、感光体の感光層の構造を示す概略図である。

感光体3の基板35は、例えば、アルミニウム、銅、鉄等の金属またはこれらの金属の合金を押し出し、引き抜きなどの加工して円筒状の素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した円筒状ドラムに形成されている。

感光層36の構造は、電荷発生物質を主成分とする層である電荷発生層36aと発生した電荷を感光体表面又は基板35に輸送する電荷輸送層36bで構成される。電荷発生層36aは、電荷発生物質を必要に応じて結着樹脂とともに適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを導電性支持体上に塗布し、乾燥することにより形成される。電荷発生層36aには、公知の電荷発生材料を使用することが可能であり、その代表として、モノアゾ顔料、ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、キナクリドン系顔料、キノン系縮合多環化合物、スクアリック酸系染料、フタロシアニン系顔料、ナフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩系染料等が挙げられ用いられる。中でもアゾ顔料及び／又はフタロシアニン顔料が有効に用いられる。

#### 【0026】

また、電荷輸送層36bは、電荷輸送物質及び結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。電荷輸送物質としては、例えばクロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリ-γ-カルバゾリルエチルグルタメート及びその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレンを挙げることができる。

また、感光層36を保護するために、保護層36cが感光層36の上に設けられることもある。保護層36cにはその他、耐摩耗性を向上する目的でフィラーを添加することもできる。特に、フィラーの硬度の点からは、この中でも無機材料を用いることが有利である。特に、シリカ、酸化チタン、アルミナが有効に使用できる。

#### 【0027】

図8(a)は、帯電モジュールの外観を示す概略図であり、図8(b)はその側面を示す概略図である。また、図9は、帯電モジュールの構成を示す概略図である。

帯電モジュール4は、図8及び図9に示すように、感光体3に対向して配設される帯電部材42、帯電部材42が振動するのを防止し、バネ材43、帯電部材42の汚れを除去する帯電クリーニングローラ44、スペーサ部材45、バネ支持部材46、これらを収納するハウジング41からなっている。帯電部材42、帯電クリーニングローラ44は、バネ支持部材46に回転自在に軸支されている。バネ支持部材46は、バネ材43により、ハウジング41から離間する方向（感光体のドラム軸に向かう方向）へ押圧され、ハウジング41に形成された規制部材により移動を規制される。この構成により、帯電モジュール4のプロセカートリッジ1への装着時、帯電部材42は、スペーサ部材45によって感光体3と適切な距離を保ち、かつ帯電部材42が振動することを防止する。また、帯電モジュール4の取り外し時には、帯電モジュール4自体での取り扱いを可能とする。

#### 【0028】

また、図10は、帯電モジュールをプロセカートリッジに装着する状態を示す概略図である。

帯電モジュール4は、図10に示すように、プロセカートリッジ1の両側側板11f、11r（「f」は前側、「r」は奥側を表す。以下、同じ。）に設けられる帯電嵌合部15f、15rに挿入し、嵌合させて位置決めを行い、第2プロセカートリッジ枠体2bに固定される。

#### 【0029】

図11は、帯電部材の構造を示す概略図である。この帯電モジュール4は、帯電部材42は適宜な形態に構成できるが、ローラ状が好ましい。この帯電ローラ42は、中心に金属製芯金による軸部42a、その外側に中抵抗層42cと最外層に表面層42dとを有する本体部42bからなる構造をしている。軸部42aは、例えば、直径が8～20mmのステンレス、アルミニウムの高い剛性と導電性を有している金属製又は $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、好ましくは $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下で高い剛性を有する導電性の樹脂等で構成される。中抵抗層42cは、 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗率で、1～2mm程度の厚さにすることが好ましい。表面層42dは、 $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗率で、10 $\mu\text{m}$ 程度の厚さが好ましい。表面層42dの体積抵抗率は、中抵抗層42cの電気抵抗率より高くすることが好ましい。ここで、本体部42bは、中抵抗層42cと表面層42dとの2層構造で示したが、特にこの構造に限定されるものではなく、単層でも3層であっても良い。

#### 【0030】

帯電ローラ42と感光体3との間隙は、スペーサ部材45により100 $\mu\text{m}$ 以下、特に、20～50 $\mu\text{m}$ の範囲にする。これにより、帯電モジュール4の作動時における異常画像の形成を抑えることができる。この間隙は、プロセカートリッジ1と帯電装置4を嵌合する帯電嵌合部15で調整しても良い。また、帯電ローラ42は摩擦係数の低い樹脂による軸受に設けるバネ材43により感光体3表面方向に押圧されている。これにより、機械的振動、芯金の偏位があっても一定の間隙を形成することができる。また、帯電モジュール4は、帯電ローラ42の汚染を除去するための帯電クリーニングローラ44を備える。帯電クリーニングローラ44は、図10に示すように、帯電モジュール4の図示しないハウジング41の側板に設けられる軸受47に嵌合され、回転可能に軸支される。この帯電クリーニングローラ44は、帯電ローラ42に当接して、外周面をクリーニングする。帯電ローラ42の表面にトナー、紙粉、部材の破損物等の異物が付着すると異常放電するのを防止する。帯電クリーニングローラ44は、樹脂繊維のブラシ状が好ましく、複数設けることができる。

#### 【0031】

図12は、現像モジュールの外観を示す概略図である。

現像モジュール5は、図1に示すように、第1枠体2aに装着されている。また、現像モジュール5は、感光体3に近接するように配置されている現像剤担持体である現像スリ

ープ 5 1、現像モジュールと別個に設けられる補給トナー容器からトナーが補給される補給口 5 8、補給されたトナーを混合・攪拌する混合スクリュウ 5 5、混合した現像剤を現像スリーブに供給する供給ローラ 5 6 などから構成され、感光体 3 への現像剤の供給を可能とする。

また、図 1 3 は、現像モジュールの他の例を示しており、その構造を示す断面図である。現像モジュール 5 内には、補給トナーを収納するトナーホッパー 5 2、トナーホッパーから現像剤収納部 5 3 にトナーを補給する補給ローラ 5 4、補給されたトナーを磁性キャリアと混合・攪拌する混合スクリュウ 5 5、混合された現像剤を現像スリーブに供給する供給ローラ 5 6、現像スリーブ 5 1 に供給された現像剤の量を規制する規制部材 5 7 が配置されている。

現像スリーブでは、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂などの非磁性体を円筒形に形成してなる現像スリーブが回転駆動機構によって回転するようになっている。現像剤の搬送方向における現像領域の上流側部分に配置されている規制部材 5 7 によって、現像剤チェーン穂の穂高さ、即ち、現像スリーブ 5 1 上の現像剤量を規制する。この規制部材 5 7 と現像スリーブ 5 1 との現像領域における間隔は、高品位の画像を得るために精確に位置決めされている。

#### 【0032】

図 1 4 及び図 1 5 は、現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

現像モジュール 5 は、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、第 1 枠体 2 a の設けるガイド溝 2 e に沿って装着して、一旦保持させてから、現像手段面板である位置決部材 7 1 の穴部 7 1 b により現像スリーブと同軸の第 2 突起状 (D 型) ガイド 5 9 b、穴部 7 1 d により感光体ドラムの軸部を貫通させ、位置決めの主基準とする。また、同時に現像モジュール 5 の第 1 突起状ガイド 5 9 a が第 1 枠体 2 a のガイド部 2 f へ、第 1 枠体 2 a の突起状ガイド 2 8 を位置決部材 7 1 の第 3 穴状ガイド 7 1 c に挿通することで従基準を決める。

位置決部材 7 1 による位置決め後、スリーブ角度決定部材 7 2 (固定部材からネーミング変更しました) は、D 型穴部 7 1 e を第 2 突起状 (D 型) ガイド 5 9 b に挿入した後、磁力線方向を感光体ドラム軸方向に合わせて穴部 7 1 e で第 1 枠体 2 a と固定する。このようにして、現像モジュール 5 をプロセスカートリッジに簡単に高精度に位置決めすることができる。

これと逆に、スリーブ角度決定部材 7 2、現像位置決部材 7 1 をはずすことで、現像モジュール 5 をプロセスカートリッジから容易に分離することができる。

本発明の現像モジュールに関しては、乾式二成分現像剤を使用する現像モジュールで説明したが、乾式二成分現像剤であってリサイクルトナーを使用する現像モジュールであっても、一成分磁性現像剤、一成分非磁性現像剤を使用する現像モジュールでもよい。

また、本発明の現像モジュール 5 は、トナーを補給する補給口 5 8 を設けることができる。本発明のプロセスカートリッジ 1 は、シール、蓋等により補給口 5 8 が封止されて出荷され、最初の使用時に開封されるものである。開封後は、使用されてトナーが空になったプロセスカートリッジ 1 は、トナーを再充填することで、再度使用することができる。また、プロセスカートリッジ 1 は、トナーを収納する収納部 5 3 に新たに補給されたトナーを収納することができる。このトナーは、再度充填されたトナーであってもよいし、回収されて再利用されるトナーであってもよい。このときに、画像形成装置本体に補給用のトナーを収納する図示しない収納部を設けておいてもよい。また、この収納部がプロセスカートリッジ 1 に設けられていてもよい。これらの場合、トナーを現像モジュール 5 に補給し、最重点することで、現像モジュール 5 自体を交換することなく、繰り返し使用することができる。

#### 【0033】

図 1 6、クリーニングモジュールの構成を示す概略断面図である。

クリーニングモジュール 6 は、図 1 6 に示すように、クリーニング機構 6 a と塗布機構 6 b からなっている。クリーニング機構 6 a は、図 1 6 に示すように、感光体 3 表面上の残留トナーを除去するクリーニングブレード 6 1、クリーニングブレード 6 1 を感光体に

付勢する支持部材 6 2、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラ 6 4、クリーニングブレードに付着したトナーを回収する回収ローラ 6 6、バイアスローラに付着した残留トナーを掻き取るフリッカー 6 3 a、回収ローラに付着した残留トナーを掻き取るフリッカー 6 3 b とからなり、感光体 3 のクリーニングを行う。クリーニングブレード 6 1 でクリーニングされた残留トナー、フリッカー 6 3 により掻き落とされた残留トナーは、自重により下方に落ち、枠体の回転軸 2 c に同軸に形成された搬送オーガ 6 5 によりプロセスカートリッジ 1 の外部に搬送し、廃トナー収納部に溜める。

#### 【0034】

塗布機構 6 b は、潤滑剤成型体 6 7 と、潤滑剤成型体 6 7 に接触して潤滑剤を削り取り感光体 5 の表面に供給する塗布ローラ 6 6 とで構成されている。ここでは、塗布ローラ 6 6 は、上述した回収ローラ 6 6 を兼ねている（以下、「回収・塗布ローラ」と記す。）。この他に、図示しないが、潤滑剤成型体 6 7 を回収・塗布ローラ 6 6 に所定の圧力で押圧する加圧スプリングとを設けても良い。潤滑剤成型体 6 7 は直方体状に形成され、クリーニングモジュール 6 に保持され、加圧スプリングで押圧して回収・塗布ローラ 6 6 に接触させている。これによって、回収・塗布ローラ 6 6 はクリーニングブレード上に溜まった残留トナーの回収と、潤滑剤塗布を同時に行う。なお、ここでは潤滑剤の塗布機構 6 b は、クリーニングモジュール 6 内に設けられているが、クリーニング機構 6 a と別体にして、クリーニング機構 6 b とは無関係に、独立して個別に交換可能なモジュール化してもよい。回収・塗布ローラ 6 6 は感光体 3 の軸方向に延びる形状を有している。加圧スプリングは、潤滑剤成型体 6 7 をほぼ全てを使い切れるように、回収・塗布ローラ 6 6 に対して付勢されている。潤滑剤成型体 6 7 は消耗品であるため経時的にその厚みが減少するが、加圧スプリングで加圧されているために常時回収・塗布ローラ 6 6 に当接させることで潤滑剤を掻き取り、その後感光体 3 に供給・塗布する。潤滑剤成型体 6 7 の潤滑剤としては、例えば、オレイン酸鉛、オレイン酸亜鉛、オレイン酸銅、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸コバルト、ステアリン酸鉄、ステアリン酸銅、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸銅、リノレン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩類や、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリトリフルオロクロロエチレン、ジクロロジフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン-オキサフルオロポリピレン共重合体等のフッ素系樹脂が挙げられる。特に、感光体 5 の摩擦を低減する効果の大きいステアリン酸金属塩、さらにはステアリン酸亜鉛が一層好ましい。

#### 【0035】

図 1 7 は、クリーニングモジュールの装着する状態を示す概略図である。

クリーニングモジュール 6 は、他のプロセス手段とは別個に独立してプロセスカートリッジ 1 の横方向から装着及び取り外しが可能である。クリーニングモジュール 6 をプロセスカートリッジ 1 に係合させ、クリーニングモジュール 6 が備える第 1 及び第 2 の突起状ガイドに対して、第 2 枠体 2 b に設ける第 1 及び第 2 穴部 2 5 a、2 5 b を通すことができる筒状ガイド 7 3 a を有するクリーニング位置決部材 7 3 で固定して装着する。ここで、クリーニングモジュール 6 は、第 2 枠体 2 b にクリーニング位置決部材 7 3 で固定される際に、クリーニングブレード 6 1 等の感光体 3 に当接する当接条件を調整する。さらに、搬送オーガ 6 5 を枠体係合部 2 c に挿入し、固定するようにしてもよい。

図 1 8 は、クリーニングモジュールを第 2 プロセスカートリッジから回転させて、開放した状態を示す概略図である。図示されるように、クリーニングモジュール 6 を回動して開放することができる。クリーニングモジュール 6 は、クリーニングブレード 6 1 を含んで構成されているが、クリーニングブレード 6 1 を保持する支持部材 6 2 など、まだ使用できるものも交換されてしまい、無駄が生じてしまう。それを回避するために、クリーニングモジュール 6 では、クリーニングブレード 6 1 および支持部材 6 2 を、ブレードは枠体 2 b 側板にブレード位置決部材 7 6 で固定されている。枠体 2 b が開放されていることから、このブレード位置決部材 7 6 を外すことで、クリーニングブレード 6 1 のみを容易に交換することができる。とくに、クリーニングブレード 6 1 の摩耗はクリーニング性能に

多きく影響するために、画像形成装置100の長期のクリーニング性能を容易に確保することができる。

ここで、クリーニング位置決部材75を外すことで、クリーニングモジュール6に設けられている、回転して摩耗しやすい部材、例えば、バイアスローラ64、回収・塗布ローラ66をそれぞれ単独に交換することができる。また、潤滑剤成型体67もクリーニング位置決部材75を外すことで、容易に外し、補給することができる。これによって、クリーニングモジュール6全体を交換しなくとも、クリーニングモジュール6の回収・塗布ローラ66等の交換を容易にする。

#### 【0036】

図19は、クリーニングモジュールの中におけるクリーニングサブモジュールの構成を示す概略図である。クリーニングサブモジュール6cは、バイアスローラ64、回収・塗布ローラ66、潤滑剤成型体67等の部材を一つの交換単位とすることで、クリーニングモジュール6の部材交換を容易にすることができる。ここでは、図19に示すように、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラ64、潤滑剤の回収・塗布ローラ66、潤滑剤成型体67、回収ローラとバイアスローラとに付着した残留トナーを掃き取る図示しない第1、第2フリッカー等の交換頻度の高い部材をクリーニングサブモジュール6cとして一体にして、クリーニングモジュール6とは別個に、モジュール化することで独立に交換することができる。

図20は、クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジから回転させて開放した状態を示す概略図である。これによって、クリーニングサブモジュール6cを容易に交換することができる。クリーニングサブモジュール6cの固定は、クリーニング位置決部材75に植立された2本のピンを第2枠体2bに挿通させて行われる。枠体2bを90°回転させて、クリーニングサブモジュール6cを上に向かせてから、クリーニング位置決部材75を外すことでクリーニングサブモジュール6cを取り外すことができる。

#### 【0037】

本発明のプロセスカートリッジ1は、装着された感光体3、帯電モジュール4、現像モジュール5、クリーニングモジュール6のいずれも取り外して分離し、交換することができる。また、特に、帯電モジュール4、現像モジュール5、クリーニングモジュール6、クリーニングサブモジュール6cのいずれもが、他のモジュールとは独立して取り外し・装着を行うことができる。

帯電モジュール4は、プロセスカートリッジ1の帯電嵌合部15から上方に引き出すことで取り外すことができる。現像モジュール5は、図10からわかるように、スリーブ角度位置決部材72を外し、さらに、現像位置決部材71を外すことで、現像モジュール5が枠体2から開放して取り外すことができる。クリーニングモジュール6は、クリーニング位置決部材73を外すことにより横方向に、取り外すことができる。

#### 【0038】

クリーニングモジュール6においては、図18及び20に示すように、枠体位置決部材74を外すことによって、枠体2bを約90°回転して、内部を開放することができる。クリーニングブレード61は感光体3に当接してトナーをクリーニングすると、先端が摩耗して交換しなければならない。また、潤滑剤成型体67も感光体3に塗布することで消耗するために、潤滑剤成型体67を交換しなければならない。そこで、枠体2bの開放位置において、クリーニングブレード61、回収・塗布ローラ66を個々に交換を容易にすることができる。また、クリーニングサブモジュール6c内の摩耗・消耗しやすい回収・塗布ローラ66、潤滑剤成型体67を一体化して取りはずることができる。

#### 【0039】

図21及び図22は、プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。また、感光体3は、以下のように分離することができる。図21に示すように、第2枠体2bを固定している位置決部材74を外し、枠体2bの係合部2cで回転させてプロセスカートリッジ1の上部を開放する。さらに、図22に示すように、プロセスカートリッジ1の枠体2の支持部13に支持されているだけで、固定されてい

ない感光体 3 は、プロセスカートリッジ 2 の位置決部 75 側に押し付けつつ上方に引き出すことで、容易に分離することができる。

#### 【0040】

図 23 は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。ここでは、電子写真方式の画像形成装置 100 に適用した一実施形態について説明する。画像形成装置 100 は、4 個のプロセスカートリッジ 1 を感光体 3 の移動方向に並列させて、カラー画像を形成する画像形成装置（以下、「タンデム型」と記す。）100 である。また、転写装置 106 における搬送ベルト 106 a は、4 つの支持ローラ 106 b、106 c、106 d、106 e に張架されて無端移動する構成となっている。この搬送ベルト 106 a 上に搬送される転写紙に、4 色のトナーを用いるプロセスカートリッジ 1 Y、1 C、1 M、1 K 上のトナー像が静電転写方式により互いに重なり合うように転写される。静電転写方式には、転写ローラ 106 f を用いた構成を採用している。具体的には、各プロセスカートリッジ 1 Y、1 C、1 M、1 K と接触する搬送ベルト 106 a の部分の裏面に、それぞれ転写装置 106 としての各転写ローラ 106 f Y、106 f C、106 f M、106 f K を配置している。ここでは、転写ローラ 106 f により押圧された搬送ベルト 106 a の部分と感光体 3 とによって、転写領域が形成される。そして、各プロセスカートリッジ 1 Y、1 C、1 M、1 K 上のトナー像を搬送ベルト 106 a 上の転写紙に転写する際には、転写ローラ 106 e に正極性のバイアスが印加される。これにより、各一次転写する領域には転写電界が形成され、各プロセスカートリッジ 1 の感光体 3 上のトナー像は、所定のタイミングで送り込まれるようになっている転写紙上に静電的に付着し、転写される。搬送ベルト 106 a の周りには、その表面に残留したトナーを除去するためのベルトクリーニング装置を設けてもよい。

この転写紙は、給紙カセット 109 内に収容されており、ピックアップローラ 109 a 等によってレジストローラ対 109 b まで搬送される。そして、搬送ベルト 106 a 上の転写紙に重ね合わされたトナー像は、定着装置 108 に搬送されて、熱及び圧力で定着されて、排紙ローラ 120 によって、画像形成装置 100 外に排紙され、排紙トレイ 125 に載置される。

また、本発明のプロセスカートリッジ 1 は、トナーを補給することができる。プロセスカートリッジ 1 は、シール、蓋等により補給口 58 が封止されて出荷され、最初の使用時に開封されるものである。通常は、使用されてトナーが空になったプロセスカートリッジ 1 は交換されるが、本発明の画像形成装置 100 が備えるプロセスカートリッジ 1 はトナーを再充填することで、再度使用することができる。また、プロセスカートリッジ 1 は、トナーを収納する収納部 53 に新たに補給されたトナーを収納することができる。このトナーは、再度充填されたトナーであってもよいし、回収されて再利用されるトナーであってもよい。このときに、画像形成装置 100 本体に補給用のトナーを収納する図示しない収納部を設けておいてもよい。また、この収納部がプロセスカートリッジ 1 に設けられていてもよい。これらの場合、トナーを現像モジュール 5 に補給し、最重点することで、現像モジュール 5 自体を交換することなく、繰り返し使用することができる。

#### 【0041】

このときに、本発明の画像形成装置 100 では、平均円形度が 0.93 以上のトナーを用いることが好ましい。この円形度は、乾式粉碎で製造されるトナーでは、熱的又は機械的に球形化处理する。熱的には、例えば、アトマイザーなどに熱気流とともにトナー粒子を噴霧することで球形化处理を行うことができる。また、機械的にはボールミル等の混合機に比重の軽いガラス等の混合媒体とともに投入して攪拌することで、球形化处理することができる。ただし、熱的球形化处理では凝集し粒径の大きいトナー粒子又は機械的球形化处理では微粉が発生するために再度の分級工程が必要になる。また、水系溶媒中で製造されるトナーでは、溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、形状を制御することができる。

#### 【0042】

円形度は、円形度  $SR = (\text{粒子投影面積} \times \text{同じ面積の円の周囲長}) / \text{粒子投影像の周囲長}$



) × 100% で定義され、トナーが真球に近いほど 100% に近い値となる。円形度の高いトナーは、キャリア又は現像スリーブ 5 a 上において電気力線の影響を受けやすく、静電潜像の電気力線に沿って忠実に現像される。微小な潜像ドットを再現する際には緻密で均一なトナー配置をとりやすいために細線再現性が高くなる。また、円形度の高いトナーは、その表面は滑らかで適度な流動性をもつために電気力線の影響を受けやすく電気力線に沿って忠実に転写しやすいために転写率が高くなり、高品位の画像を得ることができる。さらに、中間転写ベルト 6 a が感光体 3 に押圧された場合でも、円形度の高いトナーは均一に中間転写ベルト 6 a に接触し、トナーの接触面積が一様になることで転写率の向上に寄与する。しかし、トナーの平均円形度が 0.93 未満では、忠実な現像、転写率の高い転写ができなくなる。これは、トナーが不定形では、トナー表面の帯電が不均一であり、また、重心と帯電の中心がずれるために電界に対して忠実な移動が困難になるためである。

#### 【0043】

ここで、本発明の画像形成装置 100 の画像形成動作について、1つのプロセスカートリッジ 1 によって説明する。画像形成動作開始によって、初めに帯電モジュール 4 で感光体 3 上に負極性に一様に帯電される。次に、露光装置 104 は、画像データに基づいて感光体 3 の表面にレーザ光を走査しながら照射して、潜像を形成する。この潜像を、現像モジュール 5 で、トナー像を形成する。このときに、トナー像が形成された感光体 3 が回転して転写領域に入り、同時期に移動してきた中間転写ベルト 106 a 上に転写領域で転写ローラ 106 b からのバイアスによって、感光体 3 から中間転写ベルト 106 a にトナー像が転写される。転写領域では、感光体 3 上で現像されたトナー像は、転写電界やニップ圧の作用を受ける。感光体 3 に複数のカラートナーのあるタンデム型では、この転写が複数回繰り返されることで、中間転写ベルト 106 a 上にカラートナー像が形成される。その後、給紙ユニット 109 からピックアップローラ 109 a で、給紙が開始された転写紙は、レジストローラ 109 b まで搬送されて、中間転写ベルトとのタイミングを同期して 2 次転写領域に搬送される。2 次転写領域では、2 次転写ローラ 106 f のバイアスによって、トナー像が中間転写ベルト 106 a から転写紙に転写される。その後、定着装置で、トナーが溶融・固着されて転写紙上に定着され、排紙ローラ 101 によって画像形成装置 100 外の排紙トレイに積載される。

#### 【0044】

また、感光体 3 上に画像が形成された後、潤滑剤の塗布機構 6 b は、回収・塗布ローラ 6 6 で潤滑剤成型体 6 7 から潤滑剤であるステアリン酸亜鉛を掻き取ってローラに付着させ、これを感光体 3 表面に摺擦させて塗布する。次に、感光体 3 に当接しているクリーニングブレード 6 1 で潤滑剤が押圧されて薄い膜を形成する。この潤滑剤の薄層を形成することで感光体 3 上のトナーはクリーニングされやすくなり、円形度の高い残留トナーであってもクリーニングすることができる。

#### 【0045】

さらに、この潤滑剤が塗布された感光体 3 は、クリーニングモジュール 6 のクリーニングブレード 6 1 で感光体 3 上に押圧されて薄膜を形成する。この薄膜が感光体 3 の摩擦係数を低下させる。このとき、感光体 3 の摩擦係数  $\mu$  を、0.4 以下にすることが好ましい。摩擦係数  $\mu$  は、潤滑剤成型体 6 7 に対する加圧スプリングの強度による圧力、回収・塗布ローラ 6 6 のブラシ密度、ブラシの直径、ローラの回転数、回転方向等の塗布機構 6 b の設定条件で制御することができる。

感光体 3 の摩擦係数を 0.4 以下にすることで、クリーニングブレード 6 1 との摩擦が大きくなるのを抑え、クリーニングブレード 6 1 の変形又はめくれを抑えて、トナーがクリーニングブレード 6 1 をすり抜けるのを防止して、クリーニング不良の発生を抑制することができる。さらに、0.4 以下、さらに 0.3 以下が一層好ましい。感光体 3 の摩擦係数は、画像形成装置 100 に配設される他の装置の影響を受けるために、画像形成直後の摩擦係数の値から変化する。しかし、A4 版記録紙で 1,000 枚程度の画像形成により摩擦係数の値はほぼ一定の値となる。したがって、ここにいう摩擦係数とは、この定常



状態における一定になったときの摩擦係数をいう。

#### 【0046】

また、トナーの体積平均粒径 $D_v$ は、小さい方が細線再現性を向上させることができるために、大きくとも $8\mu\text{m}$ 以下のトナーを用いる。しかし、粒径が小さくなると現像性、クリーニング性が低下するために、小さくとも $3\mu\text{m}$ 以上が好ましい。さらに、 $3\mu\text{m}$ 未満では、キャリア又は現像ローラ5aの表面に現像されにくい微小粒径のトナーが多くなるために、その他のトナーにおけるキャリアまたは現像ローラとの接触・摩擦が不十分となり逆帯電性トナーが多くなり地かぶり等の異常画像を形成するため好ましくない。

また、体積平均粒径 $D_v$ と数平均粒径 $D_n$ との比( $D_v/D_n$ )で表される粒径分布は、 $1.05 \sim 1.40$ の範囲であることが好ましい。粒径分布をシャープにすることで、トナー帯電量分布が均一にすることができる。 $D_v/D_n$ が $1.40$ を越えると、トナーの帯電量分布も広く、逆帯電トナーが多くなるために高品位な画像を得るのが困難になる。 $D_v/D_n$ が $1.05$ 未満では、製造が困難であり、実用的ではない。トナーの粒径は、コールターカウンターマルチサイザー(コールター社製)を用いて、測定するトナーの粒径に対応させて測定用穴の大きさが $50\mu\text{m}$ のアパーチャーを選択して用い、 $50,000$ 個の粒子の粒径の平均を測定することで得られる。

#### 【0047】

また、トナーは、円形度のうち形状係数 $SF-1$ が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあり、形状係数 $SF-2$ が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあることが好ましい。図24は、トナーの形状を模式的に表した図であり、図24(a)は形状係数 $SF-1$ 、図24(b)は形状係数 $SF-2$ を説明するための図である。形状係数 $SF-1$ は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式(1)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長 $MXLNG$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100\pi/4$ を乗じた値である。

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \dots\dots\text{式(1)}$$

$SF-1$ の値が $100$ の場合トナーの形状は真球となり、 $SF-1$ の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数 $SF-2$ は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式(2)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる図形の周長 $PERI$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100\pi/4$ を乗じた値である。

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \dots\dots\text{式(2)}$$

$SF-2$ の値が $100$ の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、 $SF-2$ の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡(S-800:日立製作所製)でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置(LUSEX3:ニレコ社製)に導入して解析して計算した。

#### 【0048】

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとの接触が点接触になるために、トナー同士吸着力が弱くなり、その結果流動性が高くなり、また、トナーと感光体3との吸着力が弱くなって、転写率が高くなり、感光体3上の残留トナーをクリーニングしやすくなる。

トナーの形状係数 $SF-1$ と $SF-2$ は $100$ 以上がよい。また、 $SF-1$ と $SF-2$ が大きくなると、形状が不定型になり、トナーの帯電量分布が広くなり、現像が潜像に対して忠実でなくなり、また、転写でも転写電界に忠実でなくなり画像品位が低下する。さらに、転写率が低下して転写残トナーが多くなり、大きいクリーニングモジュール6が必要になり画像形成装置100の設計上不利になる。このために、 $SF-1$ は $180$ を越えない方が好ましく、 $SF-2$ は $180$ を越えない方が好ましい。

#### 【0049】

さらに、この画像形成装置100に用いるトナーは、略球形であってもよい。図25は、トナーの外形形状を示す概略図であり、図25(a)はトナーの外観であり、図25(b)はトナーの断面図である。図25(a)では、X軸がトナーの最も長い軸の長軸 $r1$

を、Y軸が次に長い軸の短軸  $r_2$  を、Z軸に最も短い軸の厚さ  $r_3$  を表し、長軸  $r_1 \geq$  短軸  $r_2 \geq$  厚さ  $r_3$  の関係を有している。

このトナーは、長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5~1.0 で、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7~1.0 で表される略球形の形状を有している。長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。

厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。特に、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 1.0 では、略球形の形状になるために、帯電量分布が狭くなる。

なお、これまでのトナーの大きさは、走査型電子顕微鏡 (SEM) で、視野の角度を変え、その場観察しながら測定した。

トナーの形状は、製造方法により制御することができる。例えば、乾式粉砕法によるトナーは、トナー表面も凸凹で、トナー形状が一定しない不定形になっている。この乾式粉砕法トナーであっても、機械的又は熱的处理を加えることで真球に近いトナーにすることができる。懸濁重合法、乳化重合法により液滴を形成してトナーを製造する方法によるトナーは、表面が滑らかで、真球形に近い形状になることが多い。また、溶媒中の反応途中で攪拌して剪断力を加えることで楕円にすることができる。

#### 【0050】

また、このような略球形の形状のトナーとしては、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び／又は伸長反応させるトナーが好ましい。

以下に、トナーの構成材料及び好適な製造方法について説明する。

(ポリエステル)

ポリエステルは、多価アルコール化合物と多価カルボン酸化合物との重縮合反応によって得られる。

多価アルコール化合物 (PO) としては、2価アルコール (DIO) および3価以上の多価アルコール (TO) が挙げられ、(DIO) 単独、または (DIO) と少量の (TO) との混合物が好ましい。2価アルコール (DIO) としては、アルキレングリコール (エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオールなど) ; アルキレンエーテルグリコール (ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど) ; 脂環式ジオール (1, 4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノール A など) ; ビスフェノール類 (ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S など) ; 上記脂環式ジオールのアルキレンオキシド (エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど) 付加物 ; 上記ビスフェノール類のアルキレンオキシド (エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど) 付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 2~12 のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物、およびこれと炭素数 2~12 のアルキレングリコールとの併用である。3価以上の多価アルコール (TO) としては、3~8 価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール (グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど) ; 3価以上のフェノール類 (トリスフェノール PA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど) ; 上記 3 価以上のポリフェノール類のアルキレンオキシド付加物などが挙げられる。

#### 【0051】

多価カルボン酸 (PC) としては、2価カルボン酸 (DIC) および3価以上の多価カルボン酸 (TC) が挙げられ、(DIC) 単独、および (DIC) と少量の (TC) との混合物が好ましい。2価カルボン酸 (DIC) としては、アルキレンジカルボン酸 (コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など) ; アルケニレンジカルボン酸 (マレイン酸、フマル酸など) ; 芳香族ジカルボン酸 (フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレン

ジカルボン酸など)などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数4～20のアルケニレンジカルボン酸および炭素数8～20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上の多価カルボン酸(TC)としては、炭素数9～20の芳香族多価カルボン酸(トリメリット酸、ピロメリット酸など)などが挙げられる。なお、多価カルボン酸(PC)としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル(メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど)を用いて多価アルコール(PO)と反応させてもよい。

#### 【0052】

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比 $[OH]/[COOH]$ として、通常2/1～1/1、好ましくは1.5/1～1/1、さらに好ましくは1.3/1～1.02/1である。

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の重縮合反応は、テトラブトキシタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、150～280℃に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。ポリエステルの水酸基価は5以上であることが好ましく、ポリエステルの酸価は通常1～30、好ましくは5～20である。酸価を持たせることで負帯電性となりやすく、さらには記録紙への定着時、記録紙とトナーの親和性がよく低温定着性が向上する。しかし、酸価が30を超えると帯電の安定性、特に環境変動に対し悪化傾向がある。

また、重量平均分子量1万～40万、好ましくは2万～20万である。重量平均分子量が1万未満では、耐オフセット性が悪化するため好ましくない。また、40万を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

#### 【0053】

ポリエステルには、上記の重縮合反応で得られる未変性ポリエステルの他に、ウレア変性のポリエステルが好ましく含有される。ウレア変性のポリエステルは、上記の重縮合反応で得られるポリエステルの末端のカルボキシル基や水酸基等と多価イソシアネート化合物(PIC)とを反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)を得、これとアミン類との反応により分子鎖が架橋及び/又は伸長されて得られるものである。

多価イソシアネート化合物(PIC)としては、脂肪族多価イソシアネート(テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど)；脂環式ポリイソシアネート(イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど)；芳香族ジイソシアネート(トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど)；芳香脂肪族ジイソシアネート( $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど)；イソシアネート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

多価イソシアネート化合物(PIC)の比率は、イソシアネート基[NCO]と、水酸基を有するポリエステルの水酸基[OH]の当量比 $[NCO]/[OH]$ として、通常5/1～1/1、好ましくは4/1～1.2/1、さらに好ましくは2.5/1～1.5/1である。 $[NCO]/[OH]$ が5を超えると低温定着性が悪化する。 $[NCO]$ のモル比が1未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0054】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)中の多価イソシアネート化合物(PIC)構成成分の含有量は、通常0.5～40wt%、好ましくは1～30wt%、さらに好ましくは2～20wt%である。0.5wt%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、40wt%を超えると低温定着性が悪化する。

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)中の1分子あたりに含有されるイソシアネート基は、通常1個以上、好ましくは、平均1.5～3個、さらに好ましくは、平均1.8～2.5個である。1分子あたり1個未満では、ウレア変性ポリエステ

ルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0055】

次に、ポリエステルプレポリマー (A) と反応させるアミン類 (B) としては、2 価アミン化合物 (B 1)、3 価以上の多価アミン化合物 (B 2)、アミノアルコール (B 3)、アミノメルカプタン (B 4)、アミノ酸 (B 5)、および B 1～B 5 のアミノ基をブロックしたもの (B 6) などが挙げられる。

2 価アミン化合物 (B 1) としては、芳香族ジアミン (フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4, 4' - ジアミノジフェニルメタンなど) ; 脂環式ジアミン (4, 4' - ジアミノ-3, 3' - ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど) ; および脂肪族ジアミン (エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど) などが挙げられる。3 価以上の多価アミン化合物 (B 2) としては、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール (B 3) としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン (B 4) としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸 (B 5) としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B 1～B 5 のアミノ基をブロックしたもの (B 6) としては、前記 B 1～B 5 のアミン類とケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類 (B) のうち好ましいものは、B 1 および B 1 と少量の B 2 の混合物である。

#### 【0056】

アミン類 (B) の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中のイソシアネート基  $[\text{NCO}]$  と、アミン類 (B) 中のアミノ基  $[\text{NH}_x]$  の当量比  $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  として、通常  $1/2 \sim 2/1$ 、好ましくは  $1.5/1 \sim 1/1.5$ 、さらに好ましくは  $1.2/1 \sim 1/1.2$  である。 $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  が 2 を超えたり  $1/2$  未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常  $100/0 \sim 10/90$  であり、好ましくは  $80/20 \sim 20/80$ 、さらに好ましくは、 $60/40 \sim 30/70$  である。ウレア結合のモル比が 10% 未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0057】

ウレア変性ポリエステルは、ワンショット法、などにより製造される。多価アルコール (PO) と多価カルボン酸 (PC) を、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、 $150 \sim 280^\circ\text{C}$  に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで  $40 \sim 140^\circ\text{C}$  にて、これに多価イソシアネート (PIC) を反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) を得る。さらにこの (A) にアミン類 (B) を  $0 \sim 140^\circ\text{C}$  にて反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

(PIC) を反応させる際、及び (A) と (B) を反応させる際には、必要により溶剤を用いることもできる。使用可能な溶剤としては、芳香族溶剤 (トルエン、キシレンなど) ; ケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) ; エステル類 (酢酸エチルなど) ; アミド類 (ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど) およびエーテル類 (テトラヒドロフランなど) などのイソシアネート (PIC) に対して不活性なものが挙げられる。

#### 【0058】

また、ポリエステルプレポリマー (A) とアミン類 (B) との架橋及び/又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン (ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど)、およびそれらをブロックしたもの (ケチミン化合

物)などが挙げられる。

ウレア変性ポリエステルは、通常1万以上、好ましくは2万～100万、さらに好ましくは3万～100万である。1万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレア変性ポリエステル等の数平均分子量は、先の未変性ポリエステルを用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。ウレア変性ポリエステルを単独で使用する場合は、その数平均分子量は、通常2000～15000、好ましくは2000～10000、さらに好ましくは2000～8000である。2000を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

#### 【0059】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを併用することで、低温定着性およびフルカラー画像形成装置100に用いた場合の光沢性が向上するので、ウレア変性ポリエステルを単独で使用するよりも好ましい。尚、未変性ポリエステルはウレア結合以外の化学結合で変性されたポリエステルを含んでも良い。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは、少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは類似の組成であることが好ましい。

また、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとの重量比は、通常20/80～95/5、好ましくは70/30～95/5、さらに好ましくは75/25～95/5、特に好ましくは80/20～93/7である。ウレア変性ポリエステルの重量比が5%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを含むバインダ樹脂のガラス転移点(T<sub>g</sub>)は、通常45～65℃、好ましくは45～60℃である。45℃未満ではトナーの耐熱性が悪化し、65℃を超えると低温定着性が不十分となる。

また、ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

#### 【0060】

なお、ここで、着色剤、帯電制御剤、離型剤等は、既存の物質を用いることができる。

#### 【0061】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

有機溶媒は、沸点が100℃未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常1～300重量部、好ましくは1～100重量部、さらに好ましくは25～70重量部である。

#### 【0062】

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール(メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど)、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類(メチルセルソルブなど)、低級ケトン類(アセトン、メチルエチルケトンなど)などの

有機溶媒を含むものであってもよい。

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。20000重量部を超えると経済的でない。

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ(アミノエチル)グリシン、ジ(オクチルアミノエチル)グリシンやN-アルキル-N,N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

#### 【0063】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸グリタミン酸ジナトリウム、3-[ $\omega$ -フルオロアルキル(C6～C11)オキシ]-1-アルキル(C3～C4)スルホン酸ナトリウム、3-[ $\omega$ -フルオロアルカノイル(C6～C8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(C11～C20)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(C7～C13)及びその金属塩、パーフルオロアルキル(C4～C12)スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(C6～C10)-N-エチルスルホン酸グリシン塩、モノパーフルオロアルキル(C6～C16)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113(旭硝子社製)、フロラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129(住友3M社製)、ユニダインDS-101、DS-102(ダイキン工業社製)、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833(大日本インキ社製)、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-100、F150(ネオス社製)などが挙げられる。

#### 【0064】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121(旭硝子社製)、フロラードFC-135(住友3M社製)、ユニダインDS-202(ダイキン工業社製)、メガファックF-150、F-824(大日本インキ社製)、エクトップEF-132(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-300(ネオス社製)などが挙げられる。

#### 【0065】

樹脂微粒子は、水系媒体中で形成されるトナー母体粒子を安定化させるために加えられる。このために、トナー母体粒子の表面上に存在する被覆率が10～90%の範囲になるように加えられることが好ましい。例えば、ポリメタクリル酸メチル微粒子1 $\mu$ m、及び

3  $\mu\text{m}$ 、ポリスチレン微粒子 0.5  $\mu\text{m}$  及び 2  $\mu\text{m}$ 、ポリ（スチレン-アクリロニトリル）微粒子 1  $\mu\text{m}$ 、商品名では、PB-200H（花王社製）、SGP（総研社製）、テクノポリマーSB（積水化成工業社製）、SGP-3G（総研社製）、マイクロパール（積水ファインケミカル社製）等がある。

また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -シアノアクリル酸、 $\alpha$ -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する（メタ）アクリル系単量体、例えばアクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、アクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

#### 【0066】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中でも、分散体の粒径を 2~20  $\mu\text{m}$  にするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常 1000~30000 rpm、好ましくは 5000~20000 rpm である。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常 0.1~5 分である。分散時の温度としては、通常、0~150℃（加圧下）、好ましくは 40~98℃ である。

#### 【0067】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類（B）を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び／又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー（A）の有するイソシアネート基構造とアミン類（B）との反応性により選択されるが、通常 10 分~40 時間、好ましくは 2~24 時間である。反応温度は、通常、0~150℃、好ましくは 40~98℃ である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

#### 【0068】

4) 反応終了後、乳化分散体（反応物）から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー

母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

#### 【0069】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、帯電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

外添剤、潤滑剤を添加して現像剤を調製する際には、これらを同時に又は別々に添加して混合してもよい。外添剤等の混合は一般の粉体の混合機が用いられるがジャケット等装備して、内部の温度を調節できることが好ましい。使用できる混合設備の例としては、V型混合機、ロックミキサー、レーディゲミキサー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサーなどが挙げられる。混合条件である回転数、転動速度、時間、温度などを変化させて、外添剤の埋め込み、潤滑剤のトナー表面の薄膜形成を防止することが好ましい。

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状から紡錘形状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間に制御することができる。

#### 【0070】

流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤としては、無機微粒子を好ましく用いることができる。特に、疎水性シリカおよびまたは疎水性酸化チタンが好ましい。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5\text{ m}\mu \sim 2\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $5\text{ m}\mu \sim 500\text{ m}\mu$ であることが好ましい。また、BET法による比表面積は、 $20 \sim 500\text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの $0.01 \sim 5$ 重量%であることが好ましく、特に $0.01 \sim 2.0$ 重量%であることが好ましい。

その他の無機微粒子の具体例としては、例えば、アルミナ、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ペンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。その他 高分子系微粒子たとえばソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロンなどの重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

このような流動化剤は表面処理を行って、疎水性を上げ、高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止することができる。例えばシランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤、シリコーンオイル、変性シリコーンオイルなどが好ましい表面処理剤として挙げられる。

#### 【0071】

本発明のトナーは、磁性キャリアと混合して二成分現像剤として用いることができる。この場合、現像剤中のキャリアとトナーとのトナー濃度は、キャリア $100$ 重量部に対してトナー $1 \sim 10$ 重量部が好ましい。また、本発明のトナーはキャリアを使用しない一成分系の磁性トナー又は非磁性トナーとしても用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0072】

【図1】 本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略図である。

【図2】 本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略断面図で



ある。

【図3】プロセスカートリッジ枠体の構造を示す概略図であり、図3(a)は、画像形成装置手前側から見た図であり、図3(b)は、画像形成装置奥側から見た図である。

【図4】感光体の構成を示す概略図である。

【図5】画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ奥側の状態を示す概略図である。

【図6】画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ手前側の状態を示す概略図である。

【図7】感光体の感光層の構造を示す概略図である。

【図8】(a)は、帯電モジュールの外観を示す概略図であり、(b)はその側面を示す概略図である。

【図9】帯電モジュールの構成を模式的に示す概略図である。

【図10】帯電モジュールをプロセスカートリッジに装着する状態を示す概略図である。

【図11】帯電部材の構造を示す概略図である。

【図12】現像モジュールの外観を示す概略図である。

【図13】現像モジュールの他の例を示しており、その構造を示す断面図である。

【図14】現像モジュール5を装着する状態を示す概略図である。

【図15】現像モジュール5を装着する状態を示す概略図である。

【図16】クリーニングモジュールの構成を示す概略断面図である。

【図17】クリーニングモジュールの装着する状態を示す概略図である。

【図18】クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジ枠体に装着する状態を示す概略図である。

【図19】クリーニングモジュールの中におけるクリーニングサブモジュールの構成を示す概略図である。

【図20】クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジから回転させて、開放した状態を示す概略図である。

【図21】プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。

【図22】プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。

【図23】本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。

【図24】トナーの形状を模式的に表した図であり、(a)は形状係数 $S_F-1$ 、(b)は形状係数 $S_F-2$ を説明するための図である。

【図25】トナーの外形形状を示す概略図であり、(a)はトナーの外観であり、(b)はトナーの断面図である。

#### 【符号の説明】

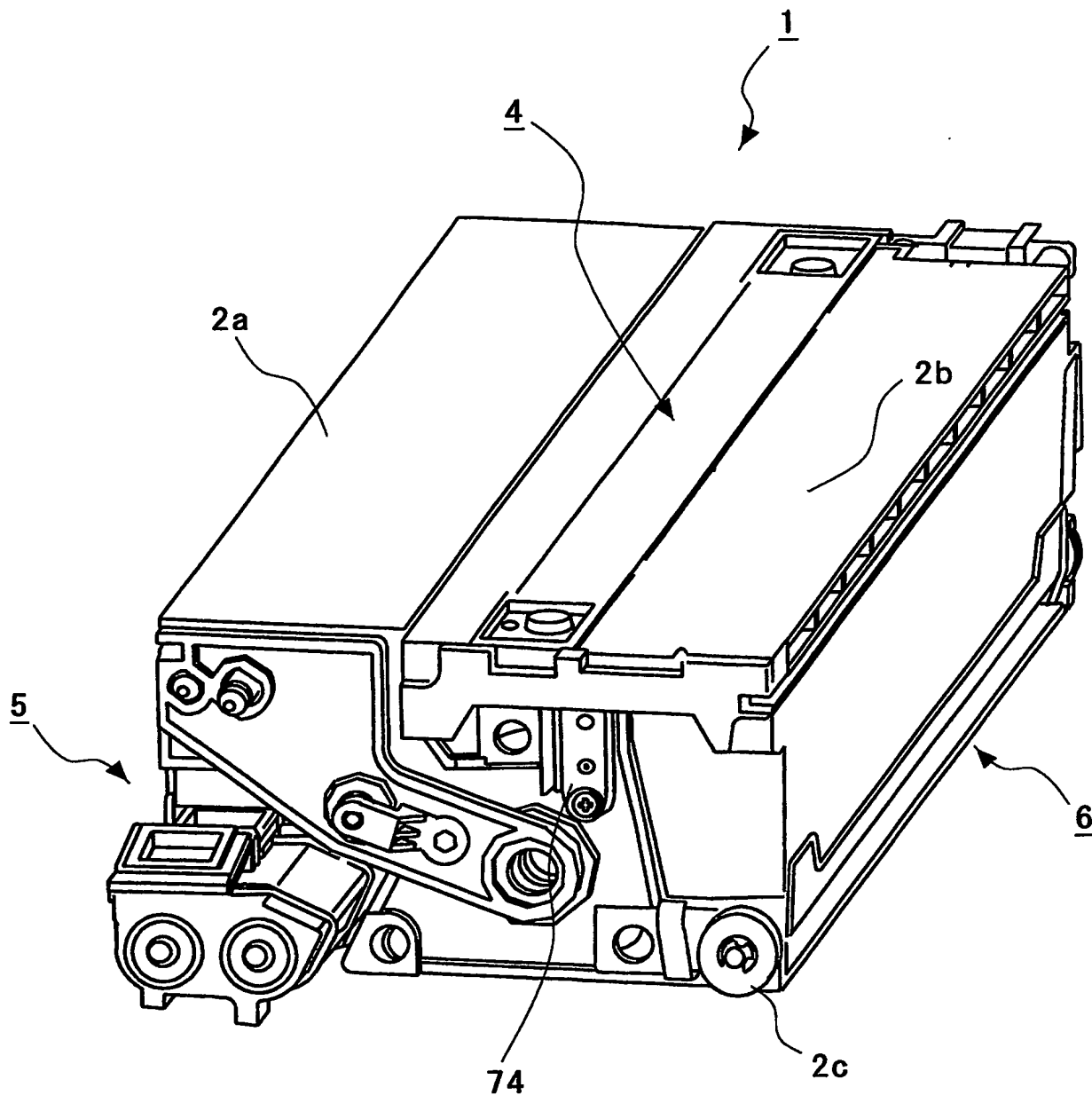
##### 【0073】

- 1 プロセスカートリッジ
  - 11 側板
  - 12 支持部
  - 13 穴部
  - 15 帯電嵌合部
- 2 プロセスカートリッジ枠体
  - 2a 第1のプロセスカートリッジ枠体
  - 2b 第2のプロセスカートリッジ枠体
  - 2c 係合部
  - 2d 保持部材
  - 2e ガイド部

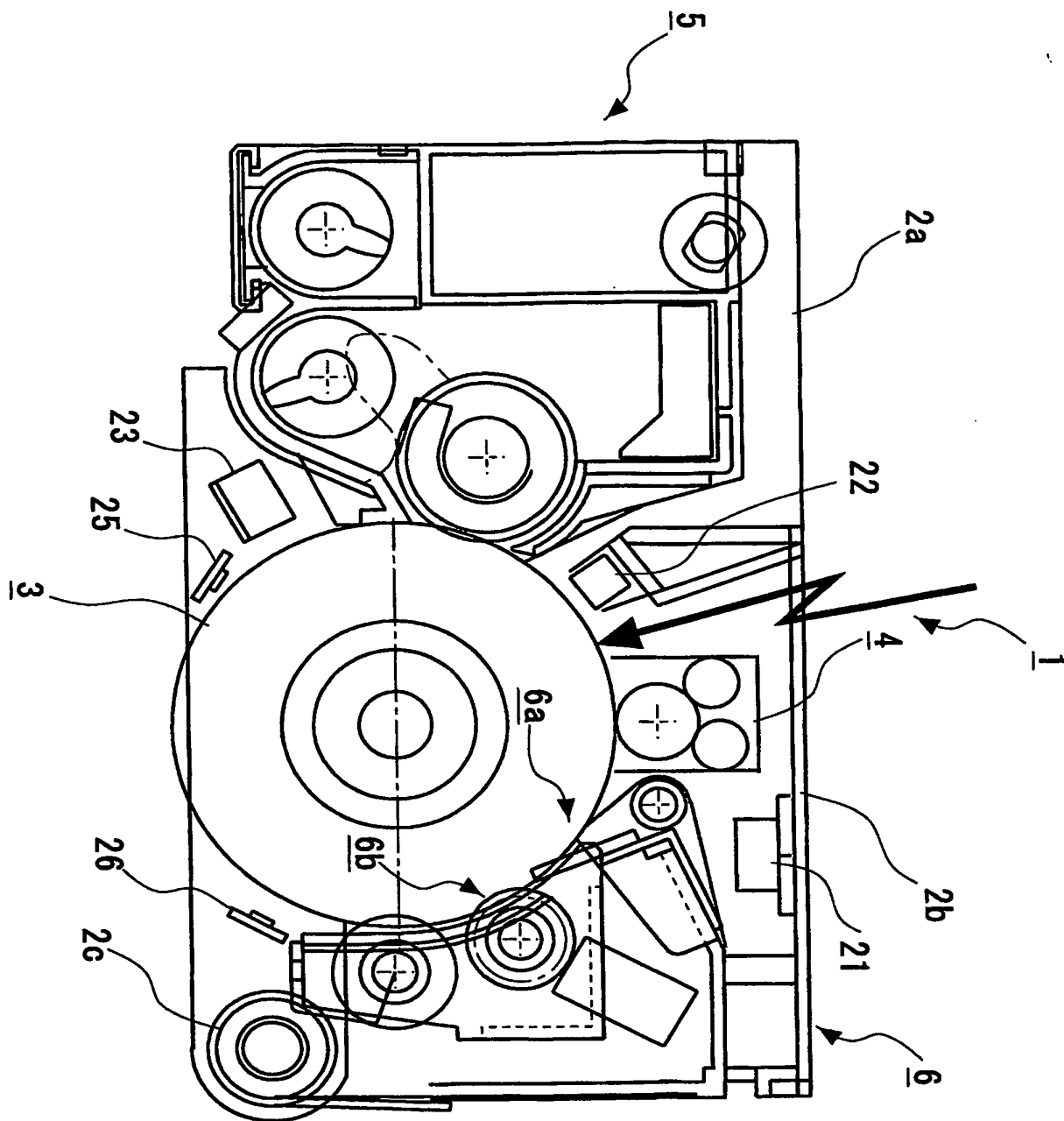
- 2 1 温湿度センサ
- 2 2 電位センサ
- 2 3 トナー濃度センサ
- 2 4 信号線ハーネス
- 2 5 転写前除電装置
- 2 6 クリーニング前除電装置
- 3 感光体
  - 3 1、3 2 フランジ
  - 3 3 軸受
  - 3 4 ギア
  - 3 5 基板
  - 3 6 感光層
    - 3 6 a 電荷発生層
    - 3 6 b 電荷輸送層
    - 3 6 c 保護層
  - 3 7 嵌合部
- 4 帯電モジュール
  - 4 1 ハウジング
  - 4 2 帯電ローラ
    - 4 2 a 基体
    - 4 2 b 本体部
    - 4 2 c 中抵抗層
    - 4 2 d 表面層
  - 4 3 バネ材
  - 4 4 帯電クリーニングローラ
  - 4 5 スペーサ部材
  - 4 6 バネ支持部材
- 5 現像モジュール
  - 5 1 現像スリーブ
  - 5 2 トナーホッパー
  - 5 3 現像剤収納部
  - 5 4 補給ローラ
  - 5 5 混合スクリュー
  - 5 6 供給ローラ
  - 5 7 規制部材
  - 5 8 トナー補給口
  - 5 9 ガイド
- 6 クリーニングモジュール
  - 6 a クリーニング機構
  - 6 b 塗布機構
  - 6 1 クリーニングブレード
  - 6 2 支持部材
  - 6 4 バイアスローラ
  - 6 5 搬送オーガ
  - 6 6 回収・塗布ローラ
  - 6 7 潤滑剤成型体
  - 6 8 a 第1の突起状ガイド
  - 6 8 b 第1の突起状ガイド
  - 7 1 現像位置決部材
  - 7 2 スリーブ角度位置決部材

- 73 クリーニング位置決部材
- 74 枠体位置決部材
- 75 プロセカートリッジ位置決部材
- 76 プレード位置決部材
- 100 画像形成装置
  - 101 駆動軸
  - 102 駆動ギア
  - 111 側板
  - 112、113、114 軸受
- 104 露光装置
- 106 転写装置
  - 106a 中間転写ベルト
  - 106b 1次転写ローラ
  - 106c、106d 支持ローラ
  - 106f 2次転写ローラ
  - 106g 搬送ベルト
- 108 定着装置
  - 108a 加熱ローラ
  - 108b 加圧ローラ
- 109 給紙ユニット
  - 109a ピックアップローラ
  - 109b レジストローラ
- 110 排紙ローラ

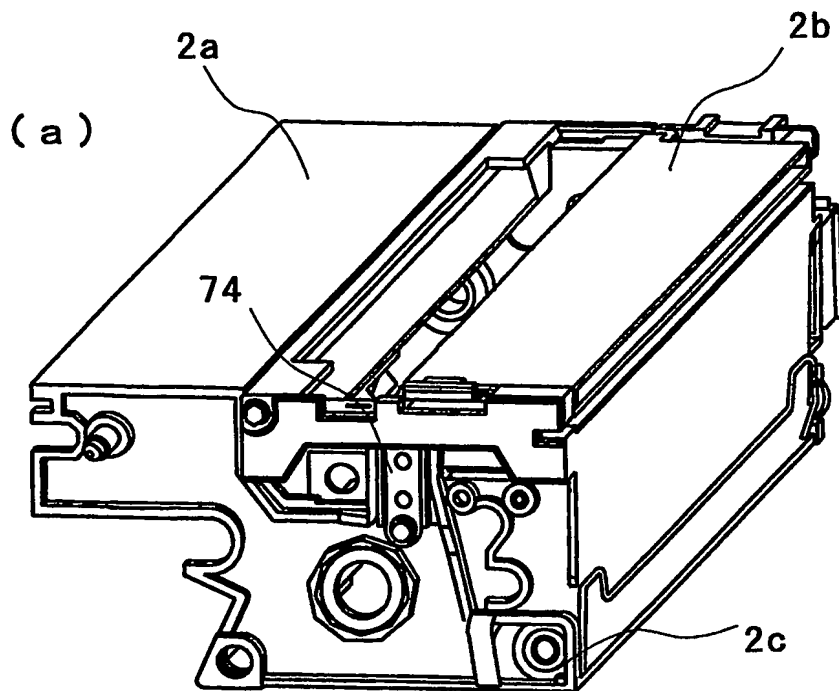
【書類名】 図面  
【図 1】



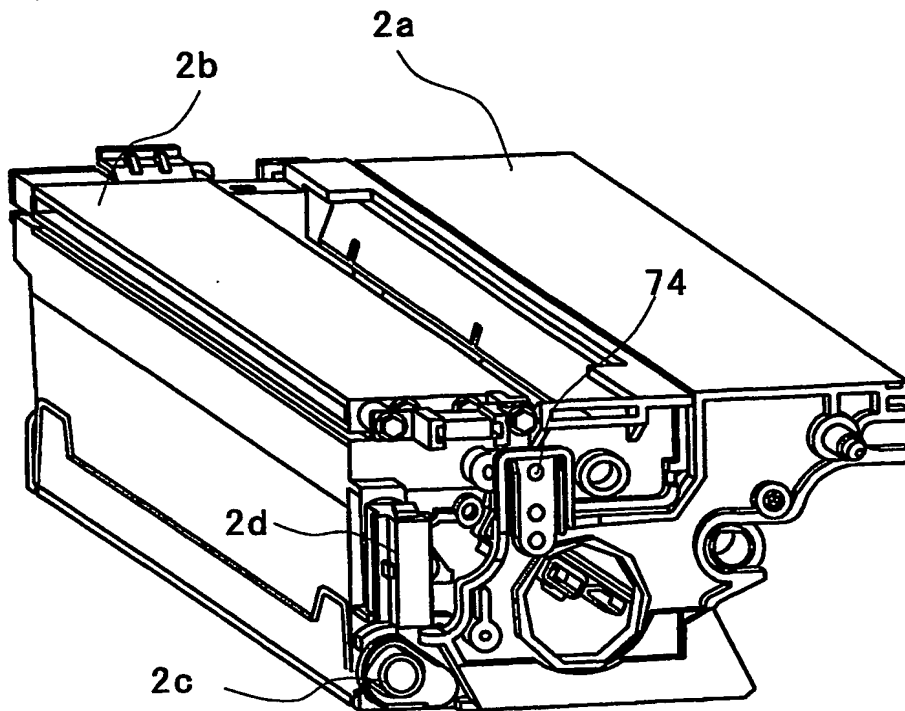
【図 2】



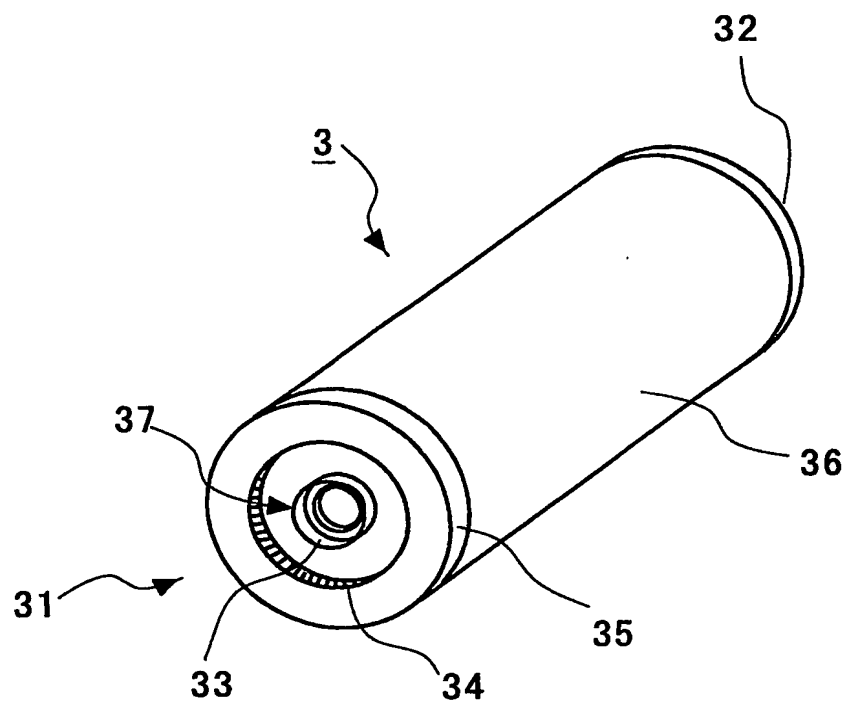
【図 3】



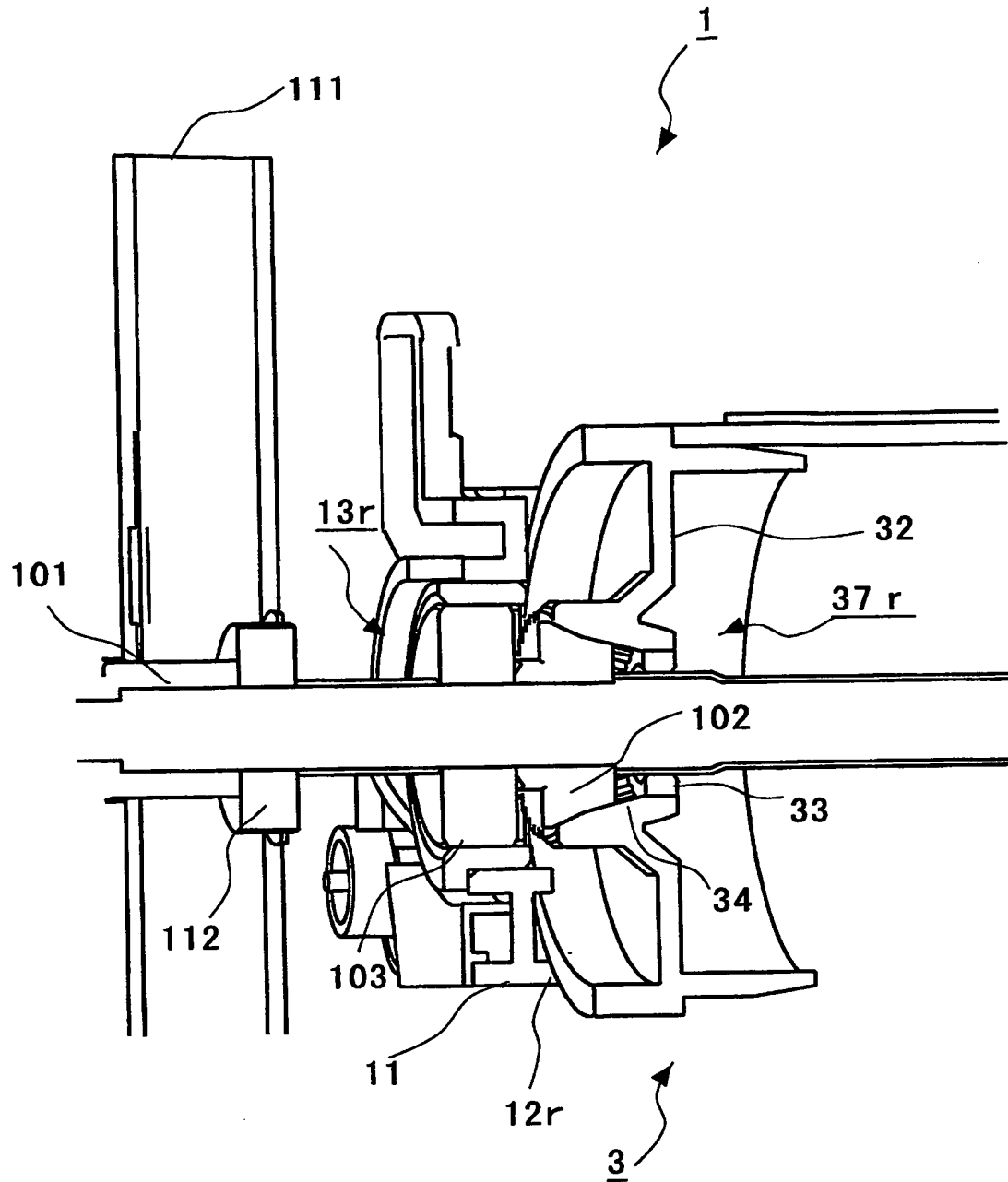
(b)



【図4】

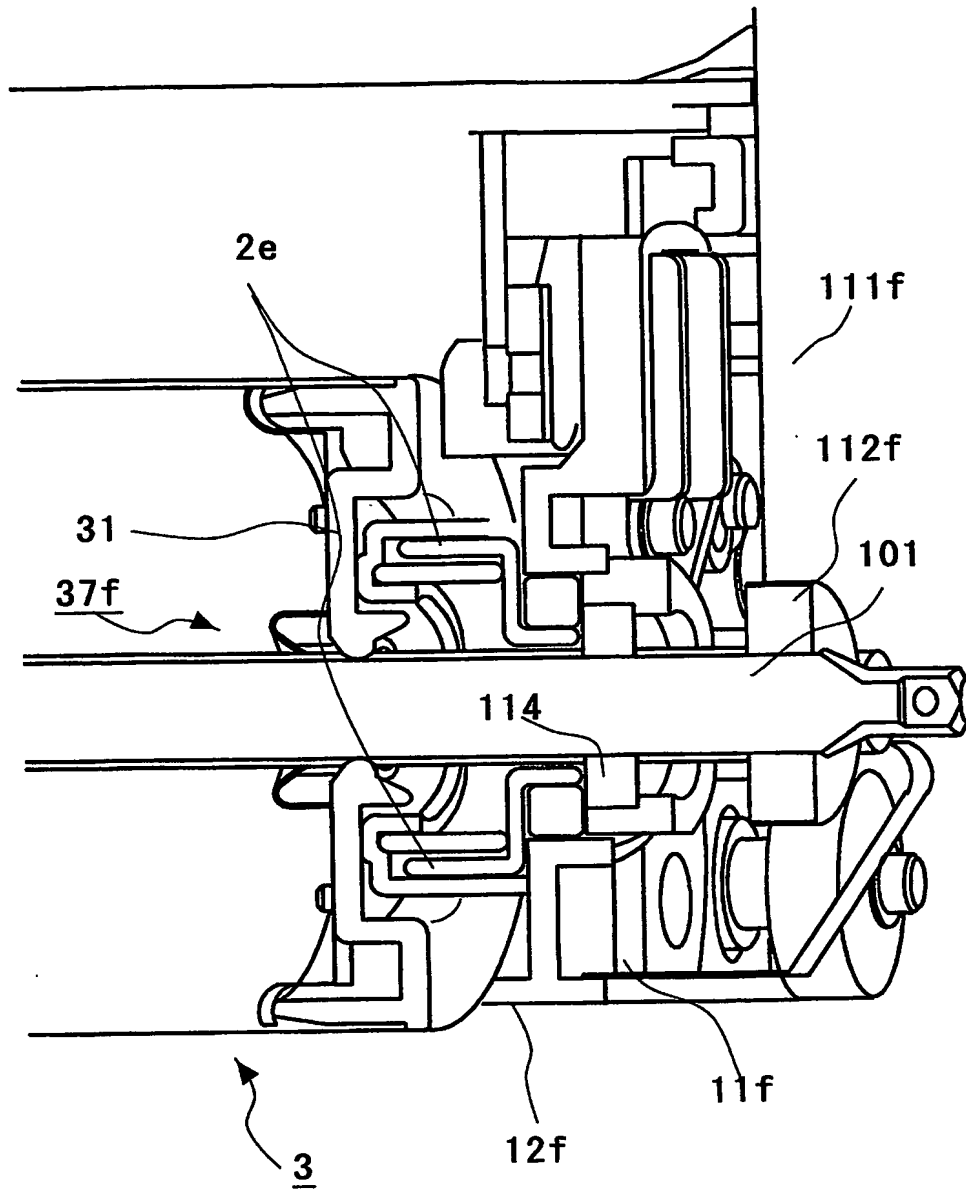


【図 5】

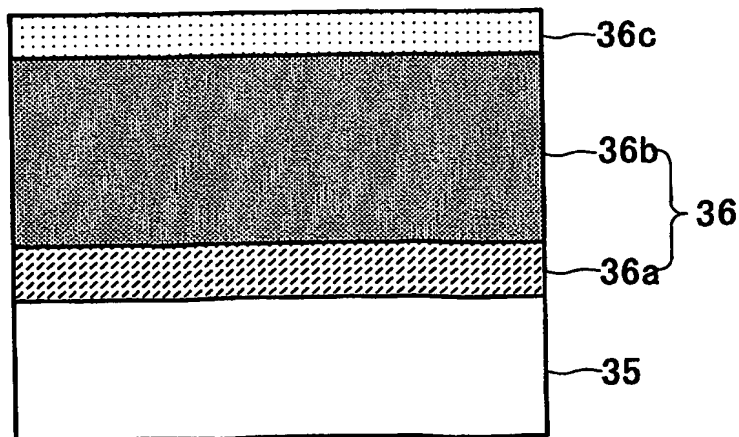




【図 6】

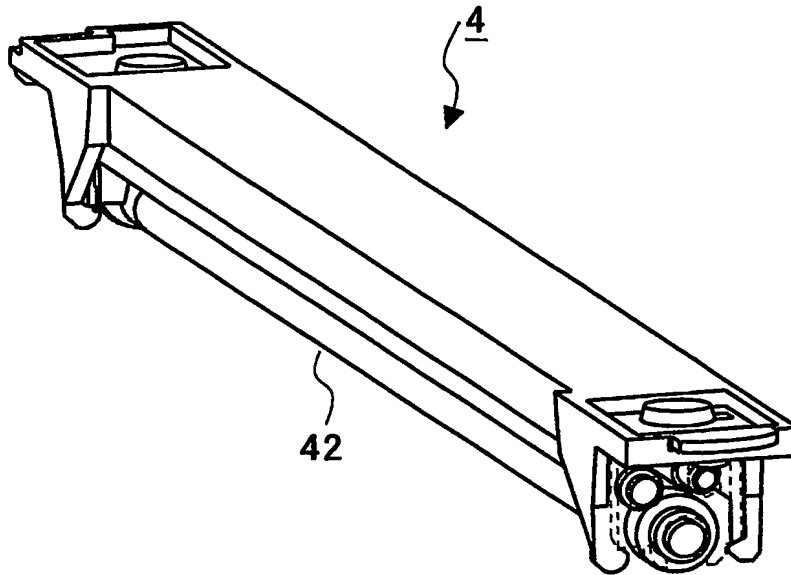


【図 7】

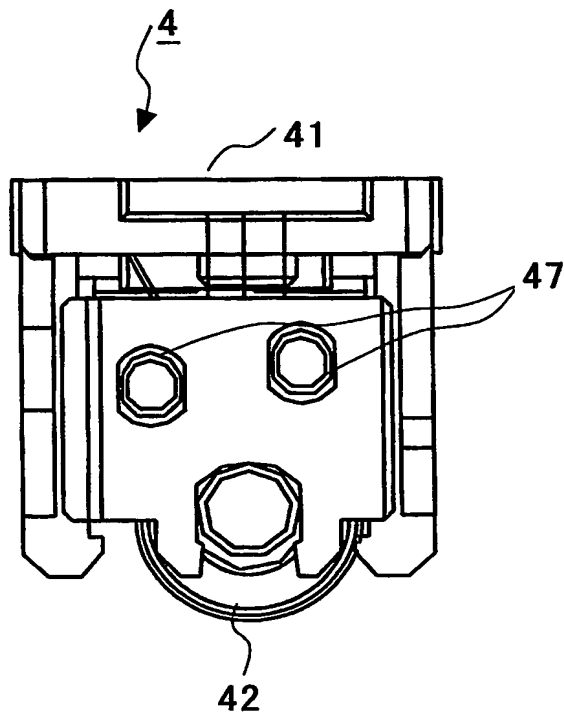


【図8】

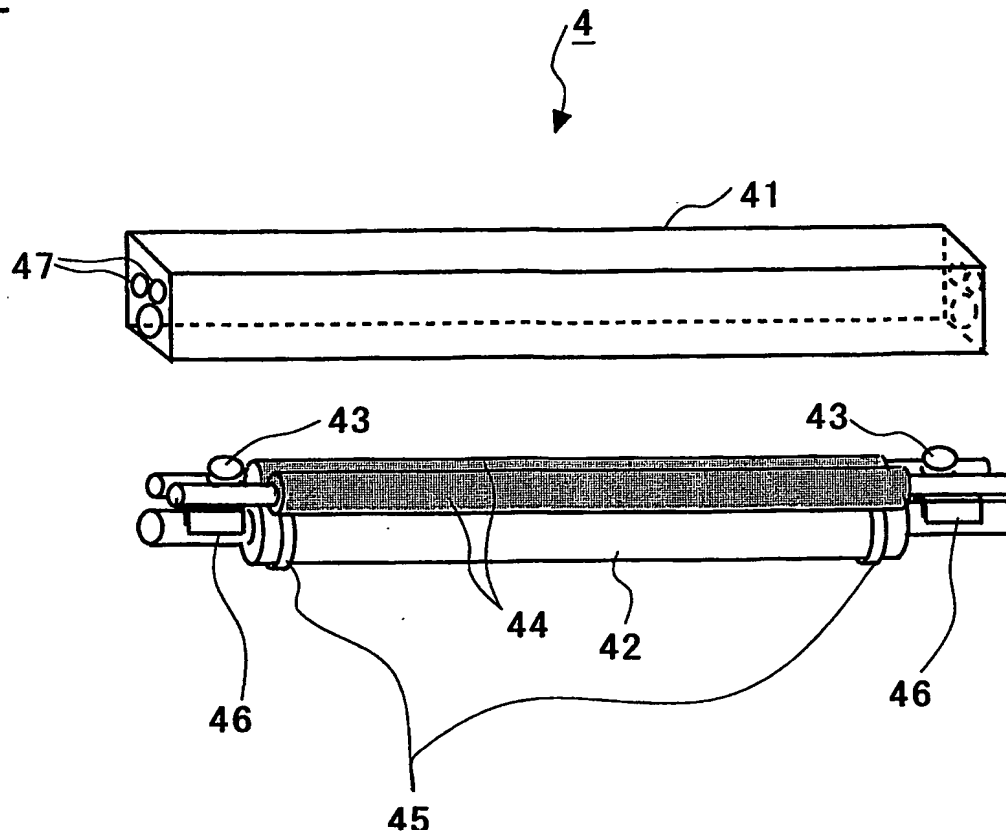
(a)



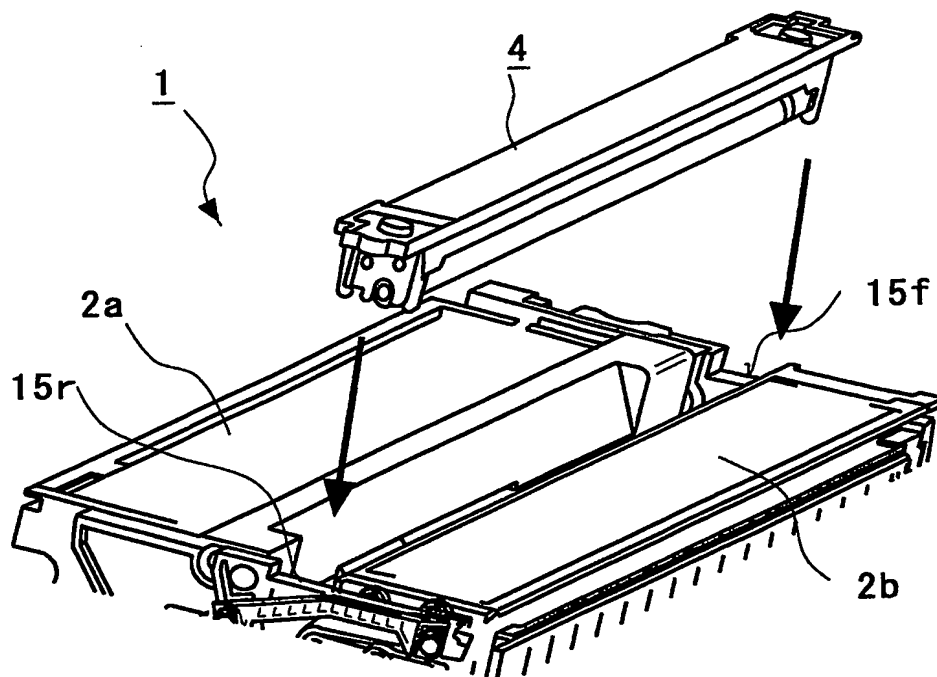
(b)



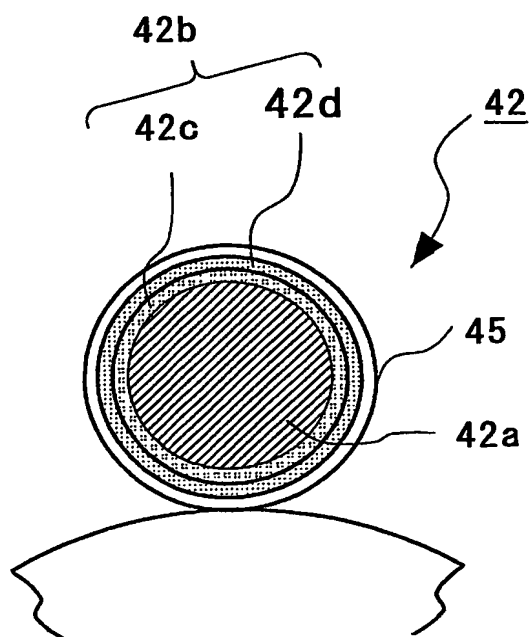
【図 9】



【図 10】

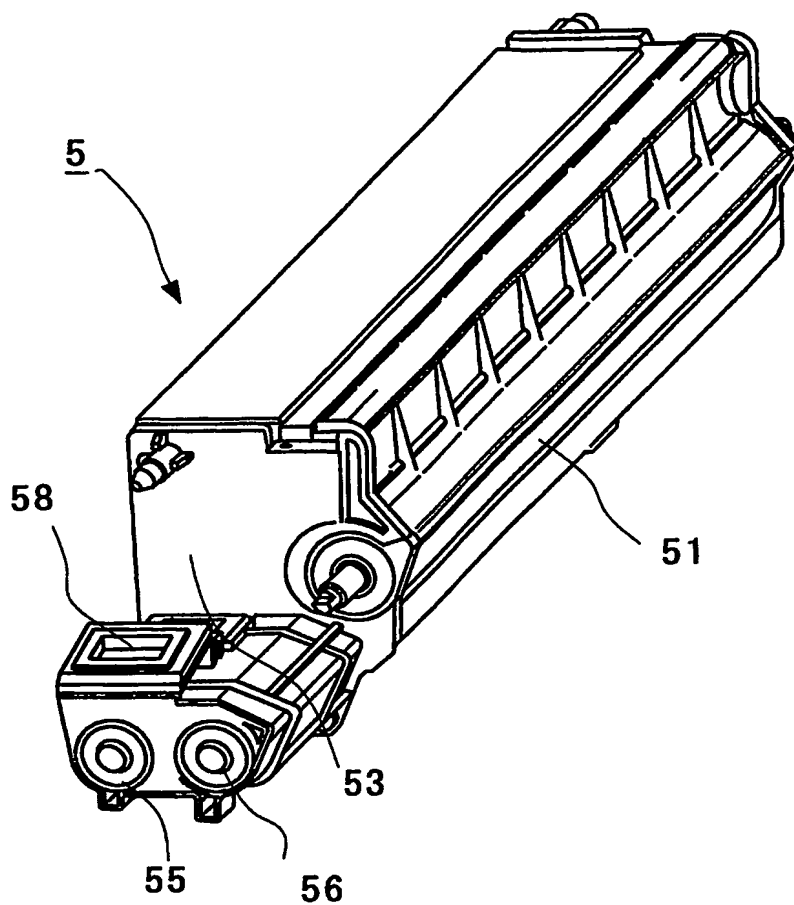


【図 11】

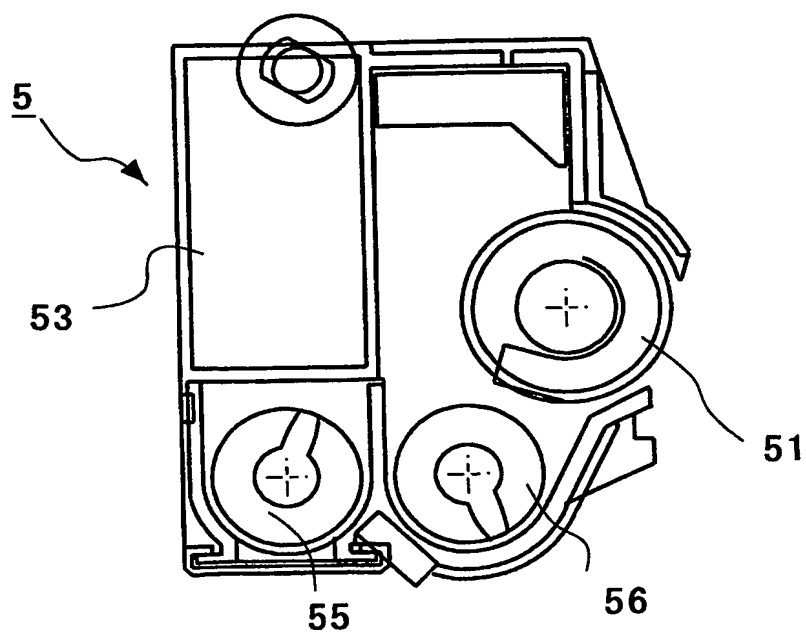


【図12】

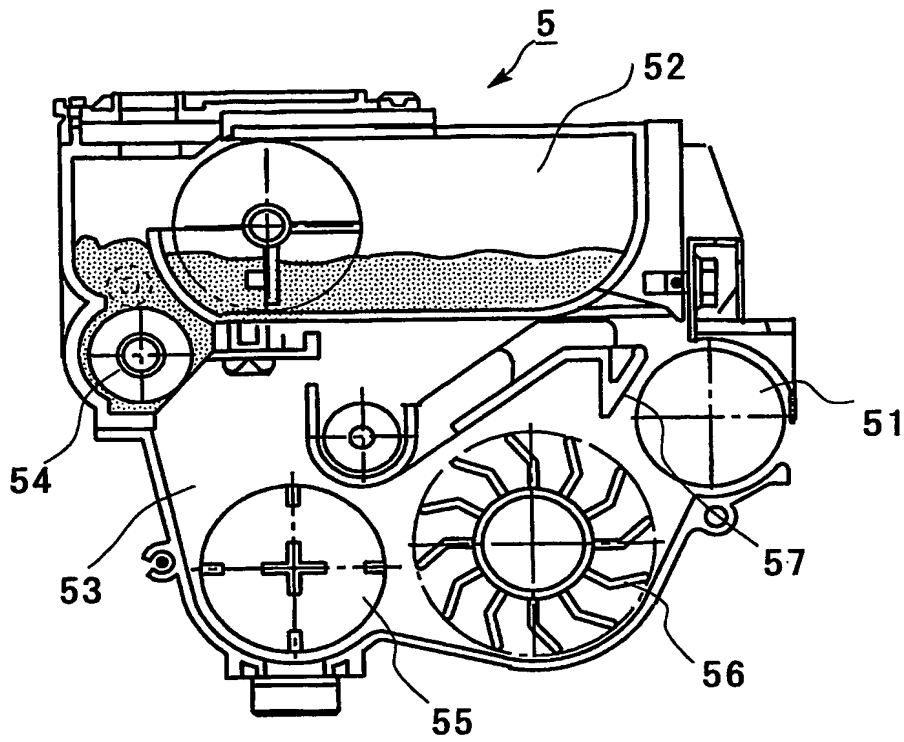
(a)



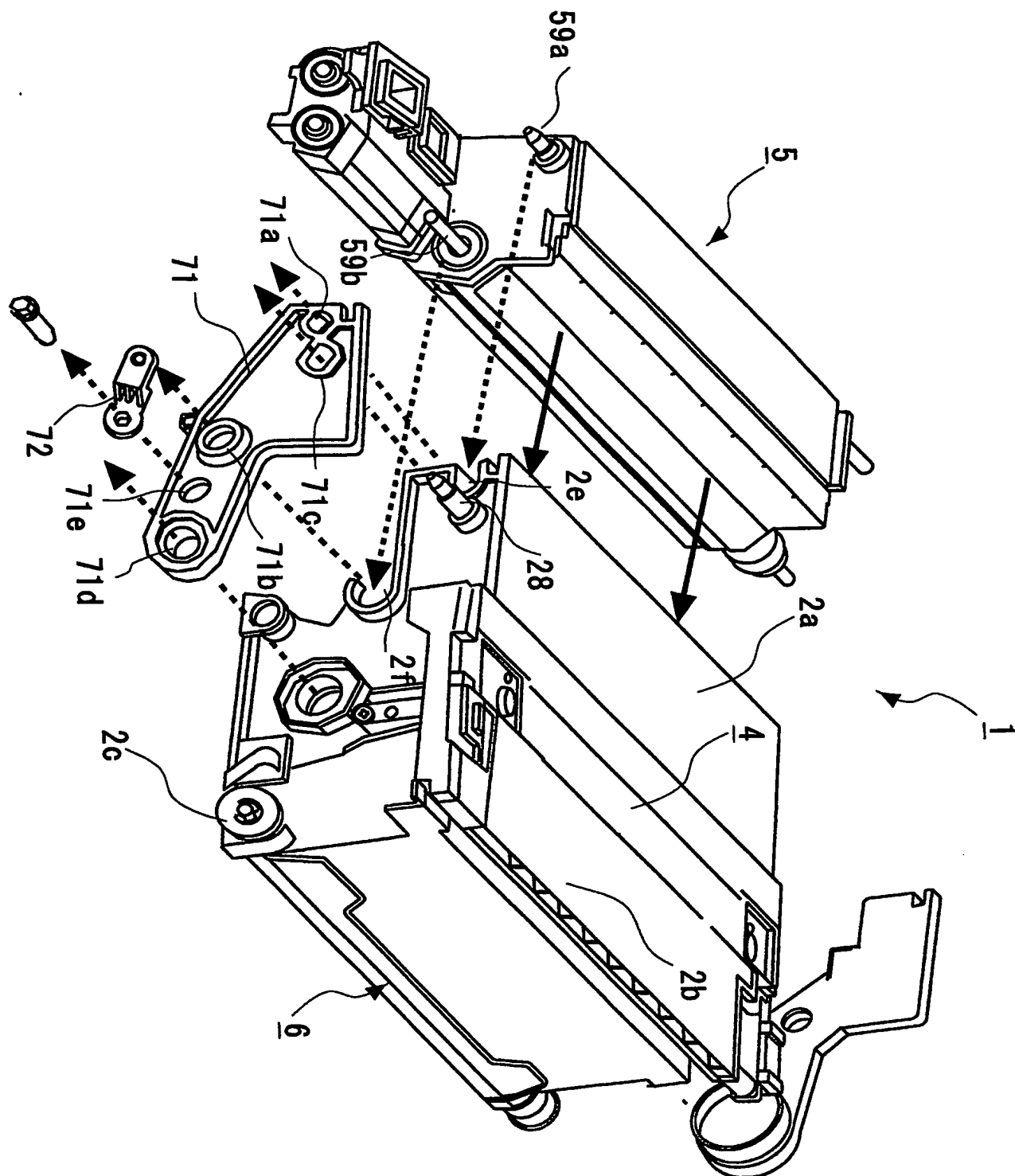
(b)



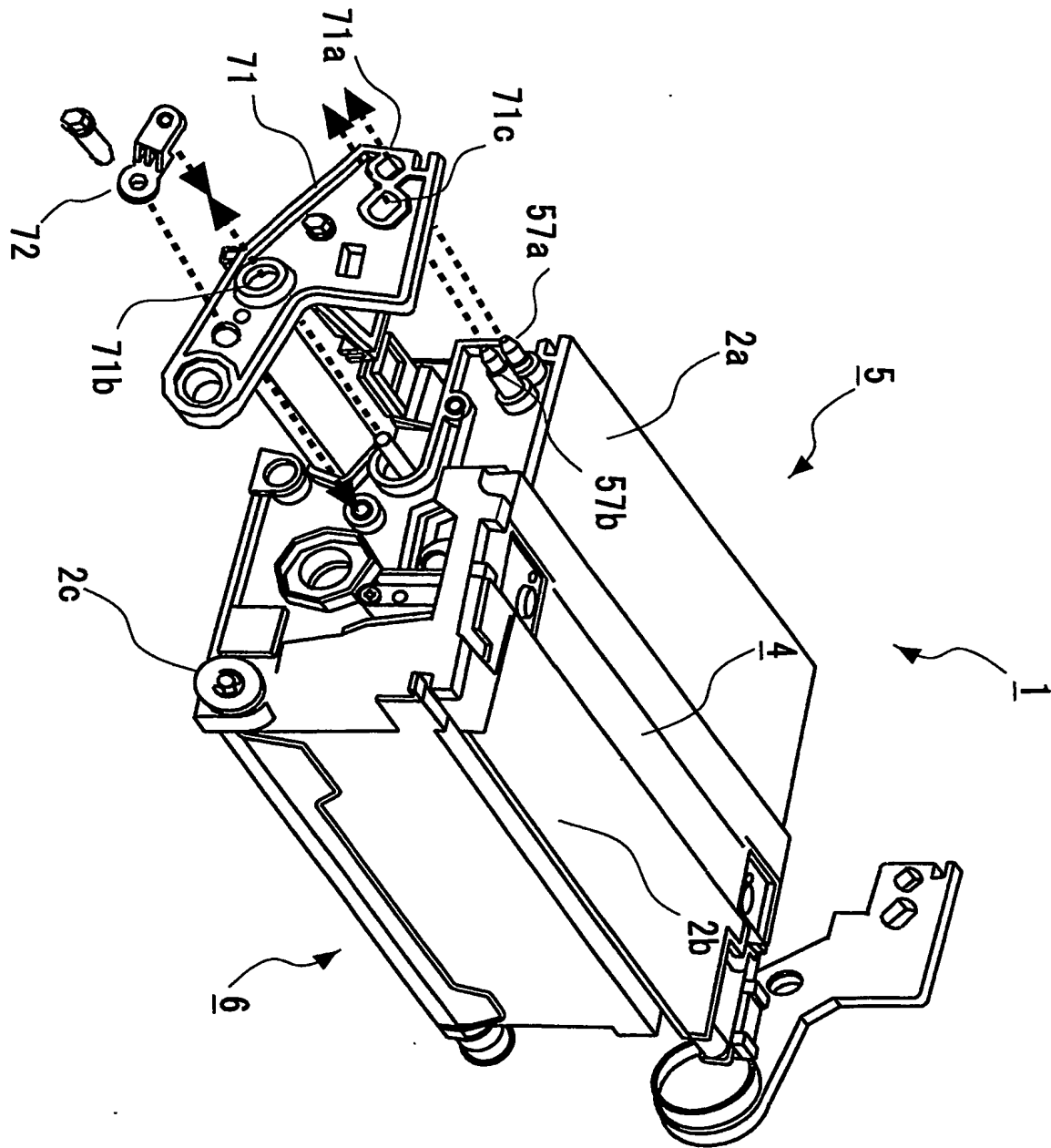
【図 13】



【図14】

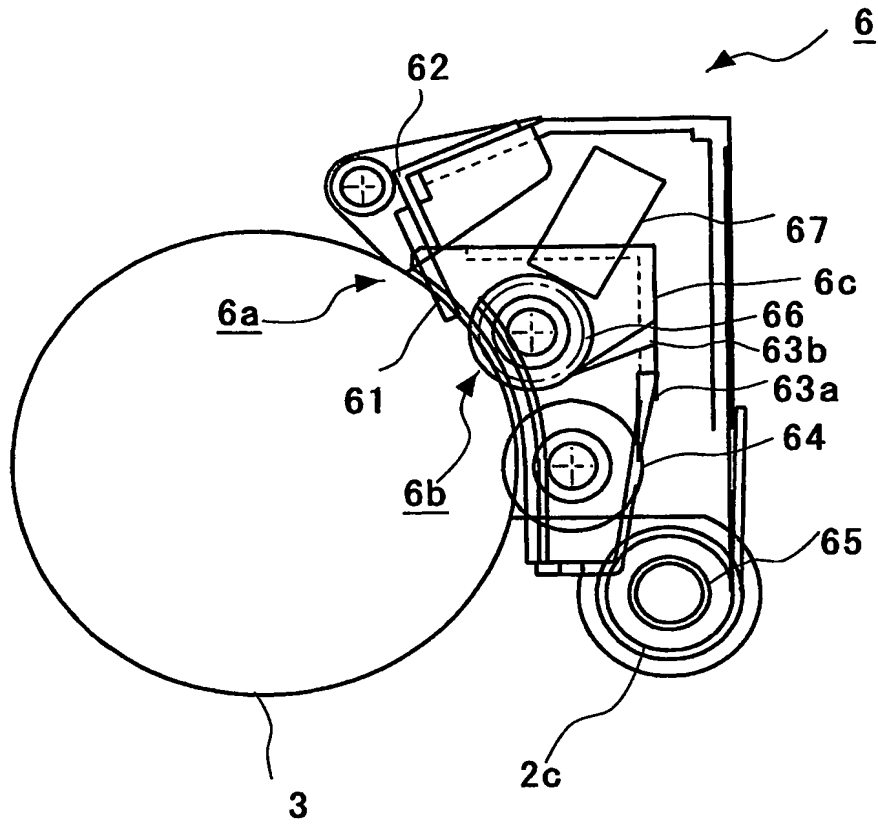


【図 15】

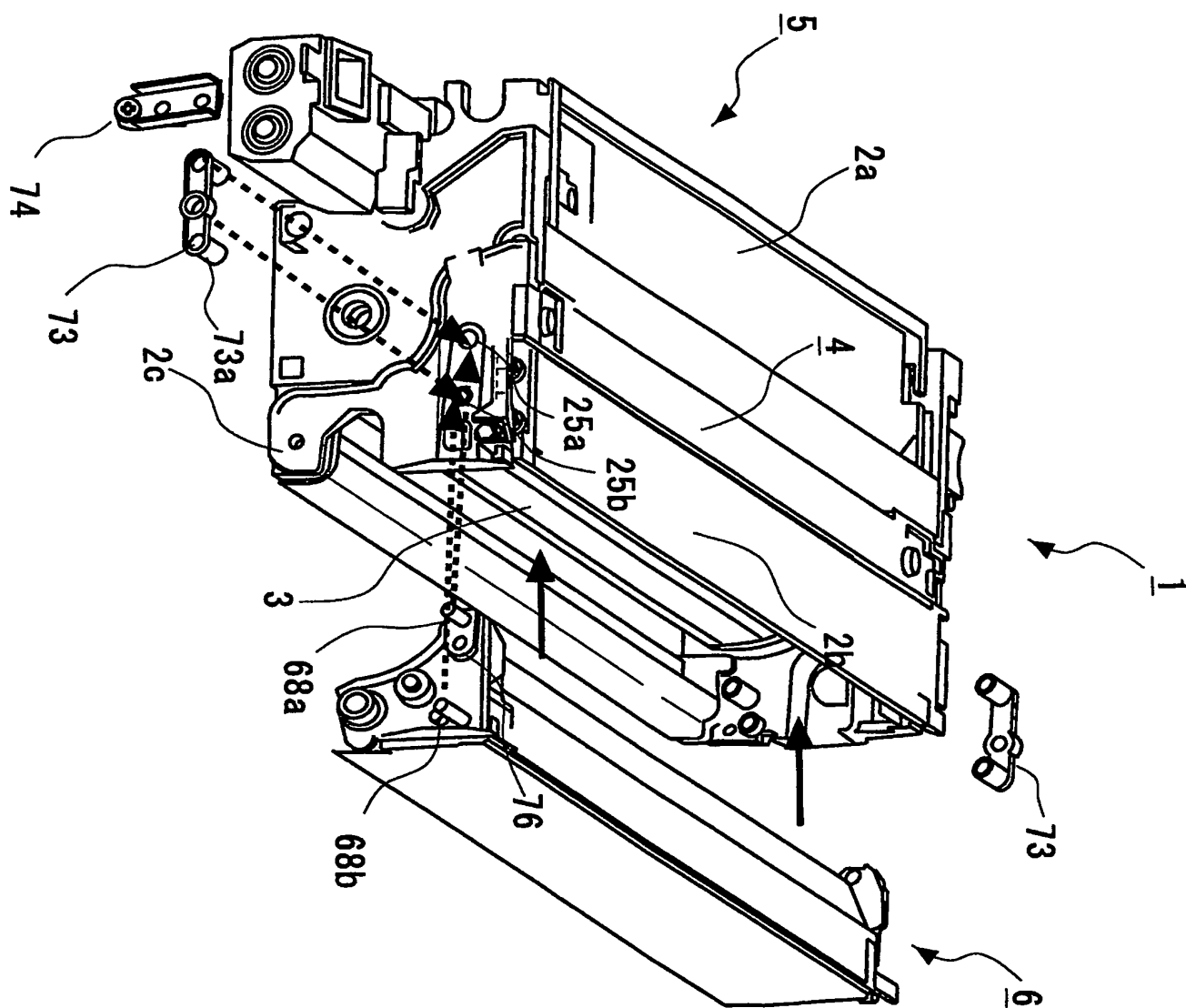




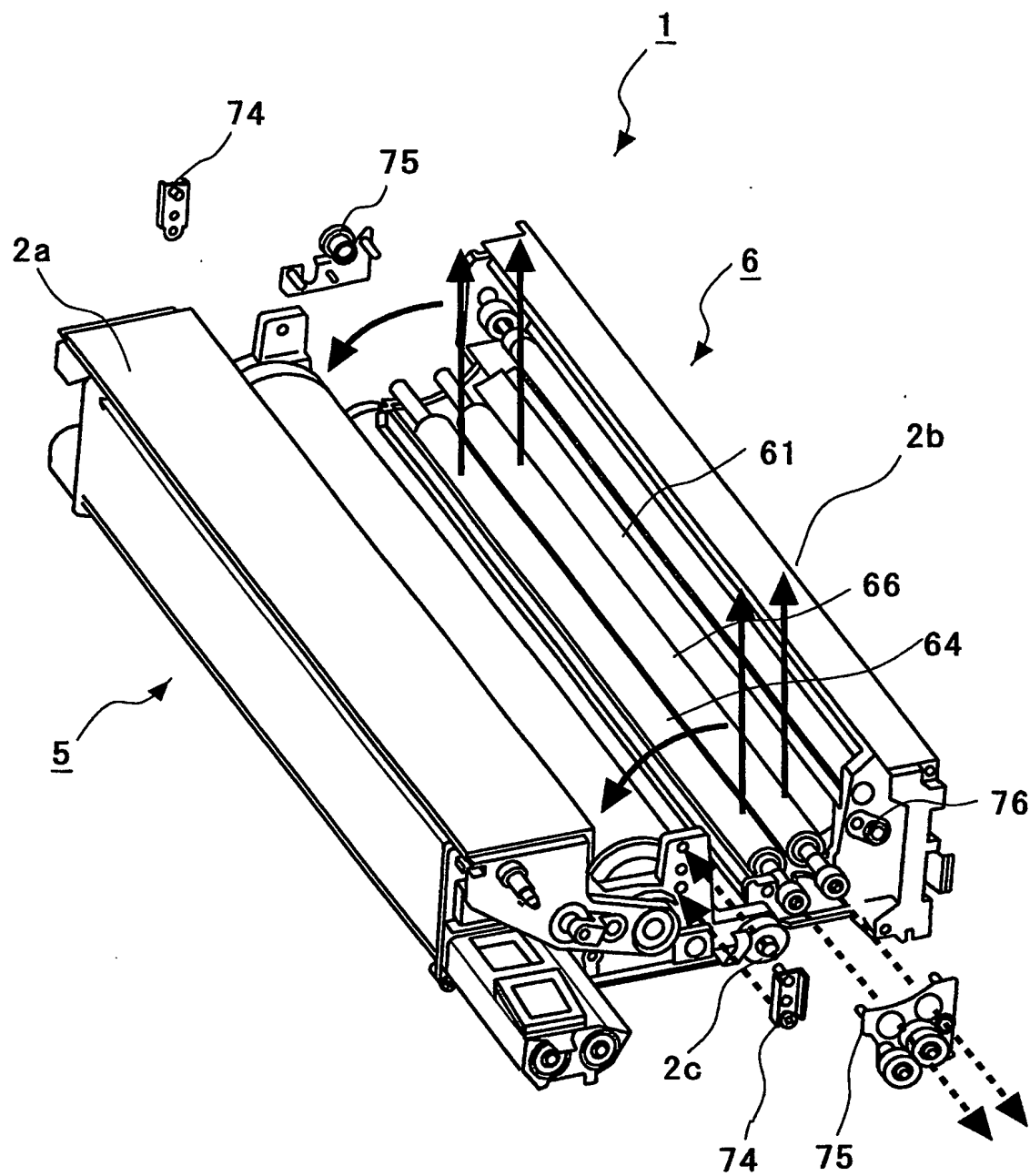
【図 16】



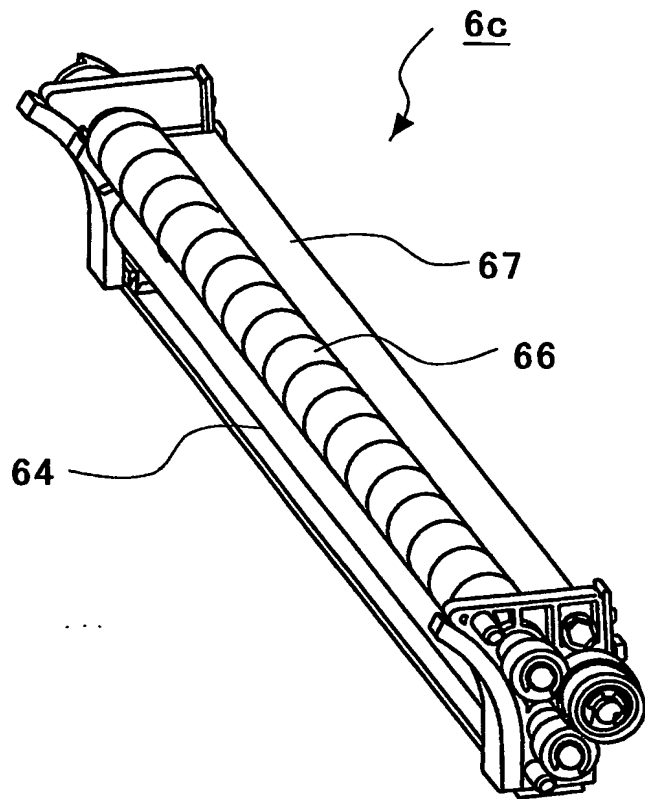
【図17】



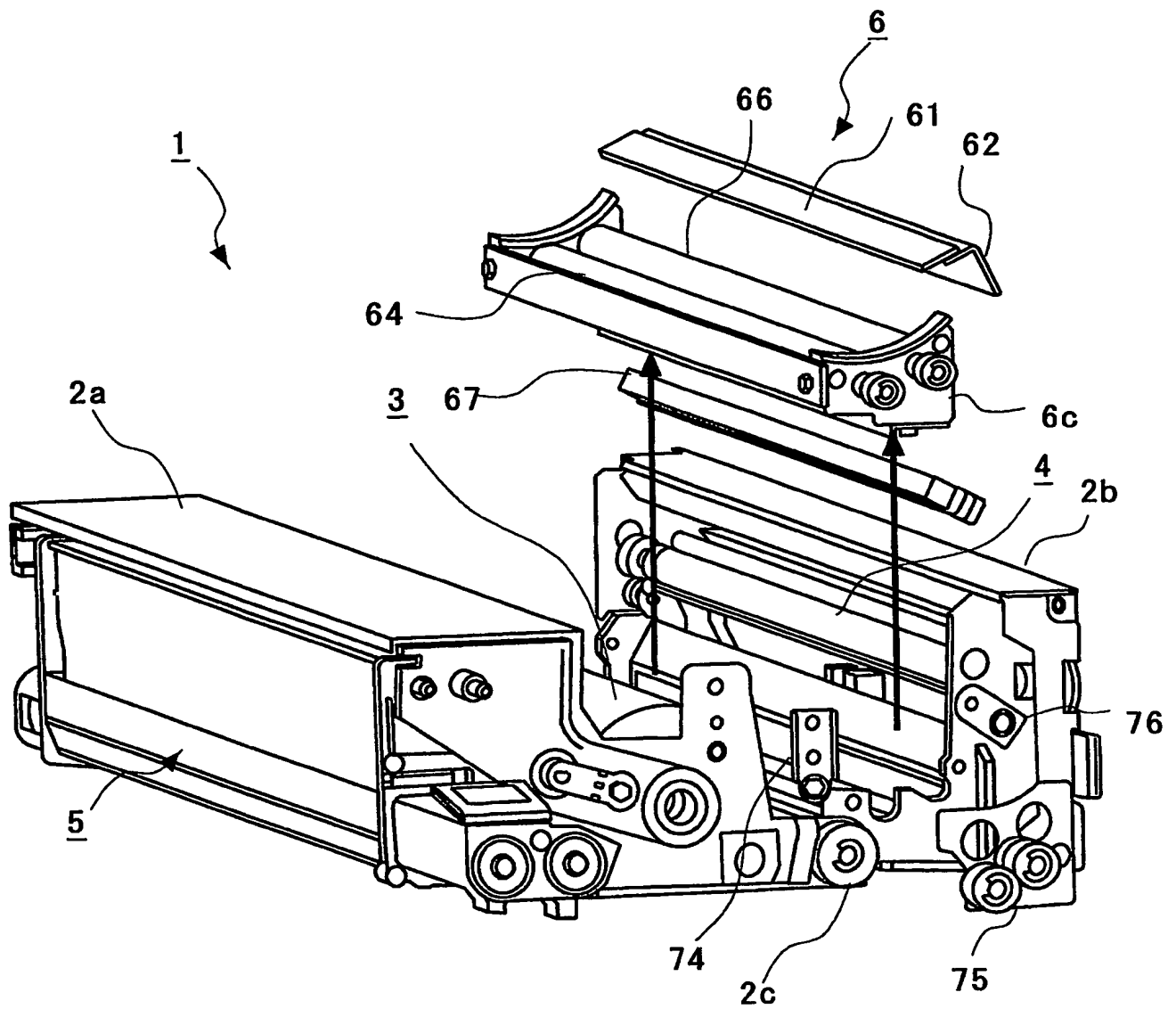
【図18】



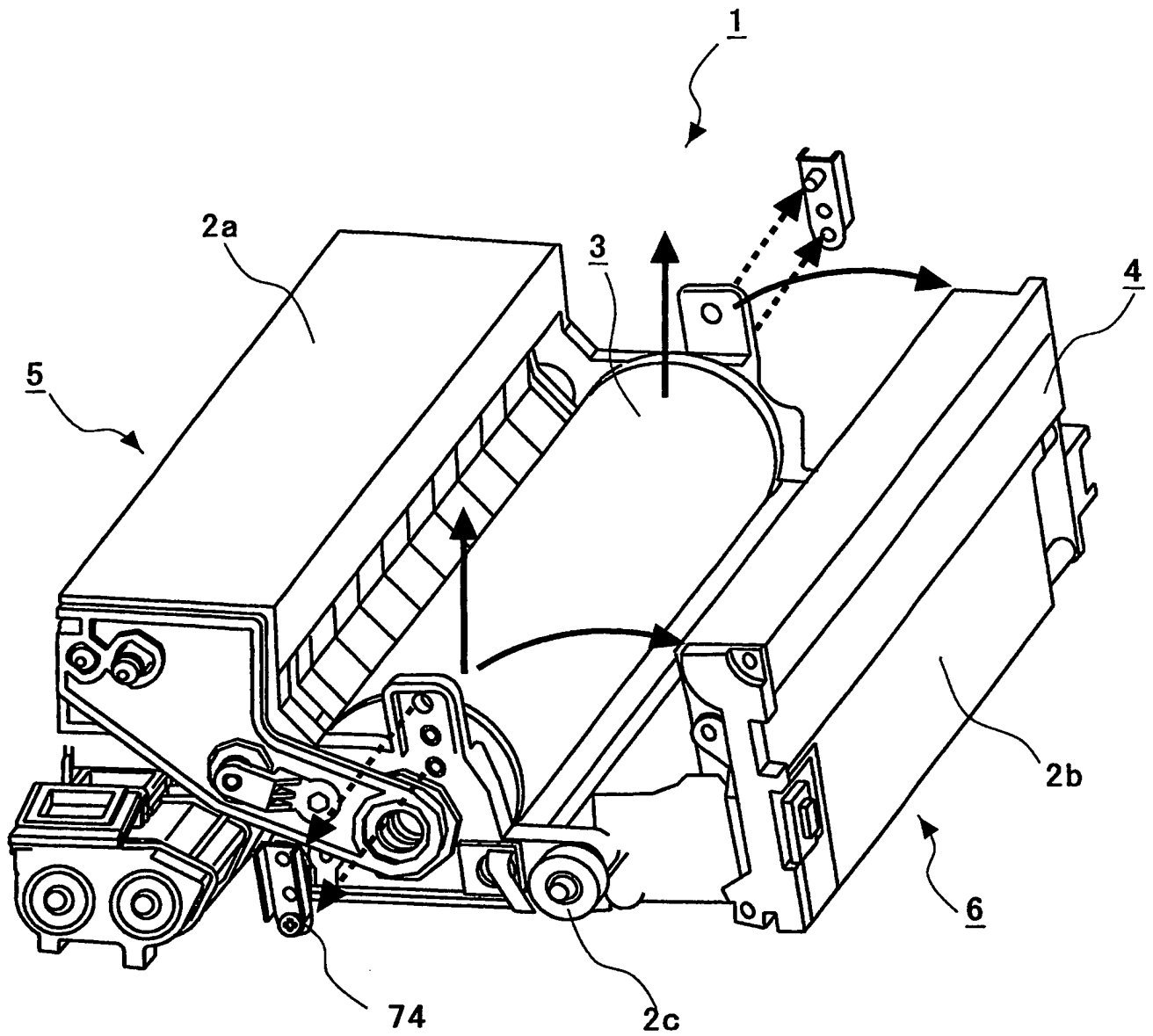
【図19】



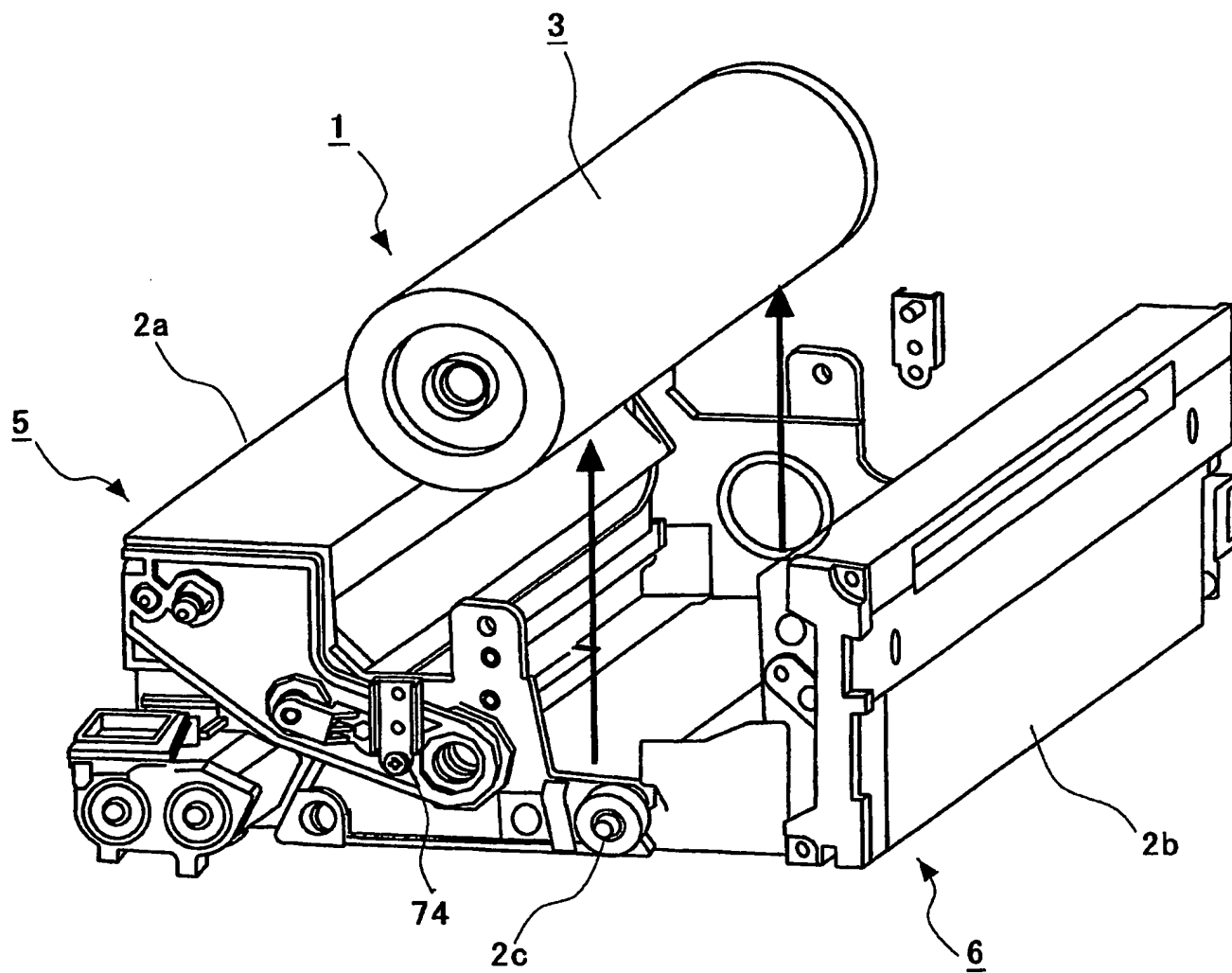
【図 20】



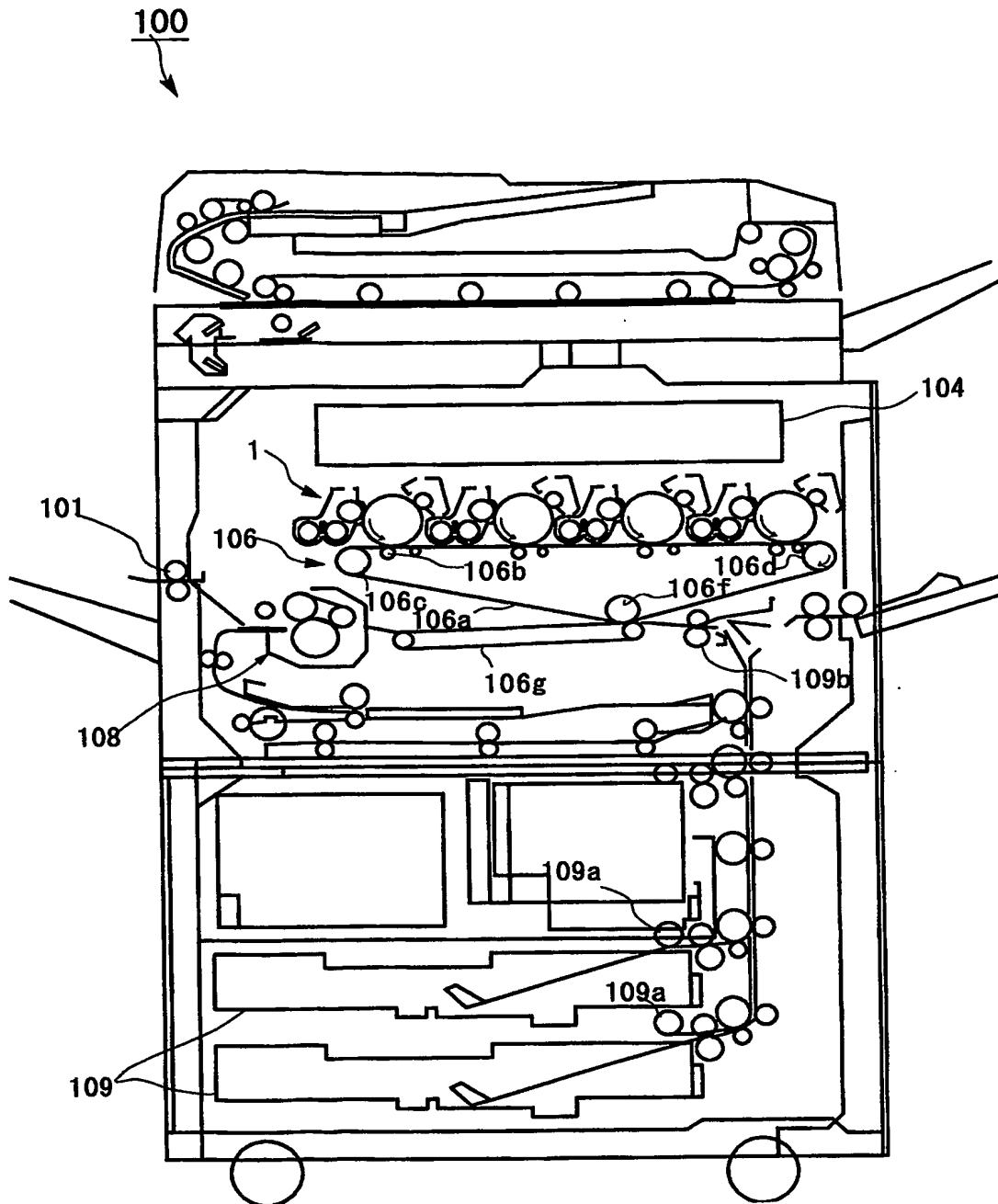
【図 21】



【図 22】



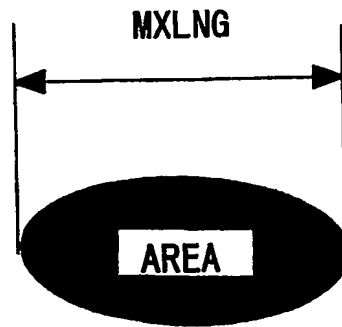
【図 23】



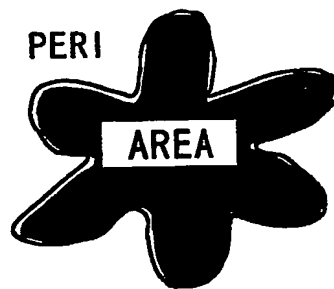


【図 24】

(a)

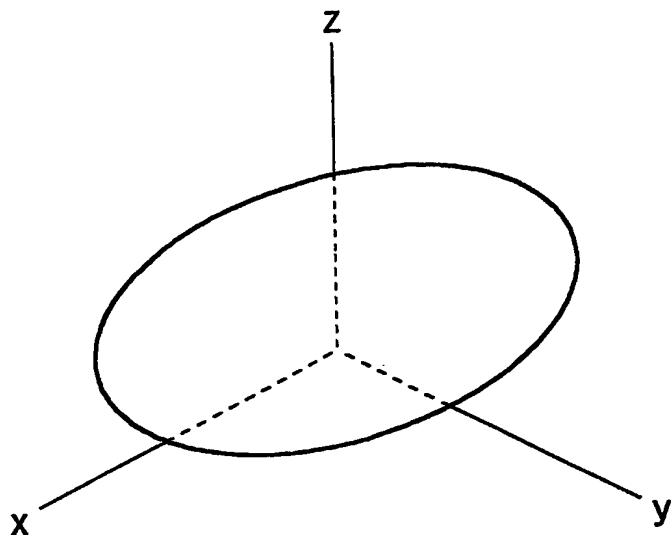


(b)

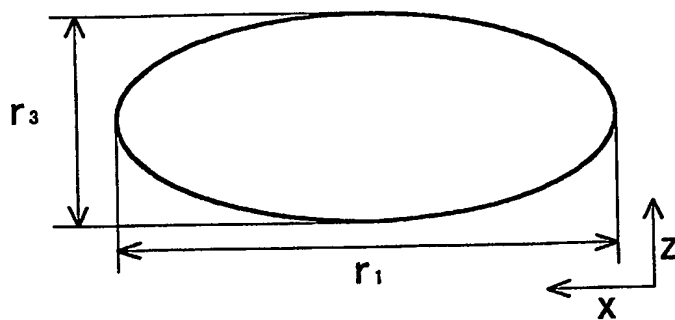


【図 25】

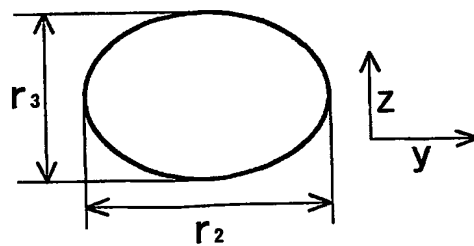
(a)



(b)



(c)



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** 潜像担持体とプロセス手段を一体化して形成するものであっても、ユーザ等が容易に、潜像担持体、プロセス手段を独立して交換することができるプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供する。

**【解決手段】** 感光体3と、帯電モジュール4と現像モジュール5とクリーニングモジュール6から選択される少なくとも1以上の装置とを一体にし、画像形成装置100本体に着脱可能なプロセスカートリッジ1において、感光体3をプロセスカートリッジ1に支持させ、かつ 帯電モジュール4と現像モジュール5とクリーニングモジュール6から選択される少なくとも1以上の装置をプロセスカートリッジ1に装着して一体化したプロセスカートリッジ1であって、感光体3と選択される少なくとも1以上の装置とをそれぞれ交換可能にする。

**【選択図】** 図1

特願 2003-307168

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー

Rec'd PCT/PTO 28 APR 2005

PCT/JP 2004/012445

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 7月 8日  
Date of Application:

出願番号 特願2004-201252  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2004-201252]

REC'D 07 OCT 2004	
WIPO	PCT

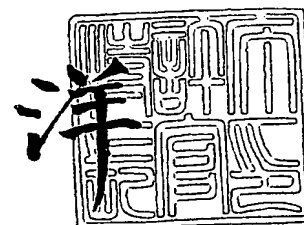
出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3085978

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0404665  
【提出日】 平成16年 7月 8日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G03G 21/18  
G03G 15/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 羽鳥 聡

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 渡辺 和人

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 成見 智

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 田牧 眞二

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 加藤 勉

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 水谷 治司

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内  
【氏名】 谷川 哲郎

【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】  
【識別番号】 100108121  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 奥山 雄毅

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 068893  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0200787

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

少なくとも第 1 の枠体と第 2 の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされた枠体と、  
前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、  
前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされる潜像担持体と、  
前記潜像担持体上に現像剤を供給する現像手段と、  
前記枠体位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、  
前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決める角度位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、  
前記枠体位置決め部材および現像位置決め部材とのいずれにもオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 4】**

請求項 1 又は 2 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、  
前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とを設け、  
前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、  
前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、  
前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換される  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 6】**

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記潜像担持体上に一様に帯電する帯電手段とを備え、  
前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

**【請求項 7】**

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体、前記クリーニング手段、前記帯電手段または前記現像手段の交換は、前記プロセスカートリッジを画像形成装置本体から取り外される後に行われることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記プロセスカートリッジは、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセスカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、プロセスカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記除電手段が、ESL であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記検知手段が、潜像担持体の電位センサ、潜像担持体上のトナー量を検知する濃度センサ、プロセスカートリッジ内の温湿度を検知する温湿度センサであることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記プロセスカートリッジは、電気配線を、プロセスカートリッジの 1 か所から外部に接続させることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、現像手段は、平均円形度が 0.93 ないし 1.00 の範囲にあるトナーを用いることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のプロセスカートリッジにおいて、トナーは、重量平均粒径と個数平均粒径との比が、1.05 ないし 1.40 の範囲にあることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 16】

請求項 14 又は 15 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5~1.0 の範囲で、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7~1.0 の範囲であって、長軸  $r_1 \geq$  短軸  $r_2 \geq$  厚さ  $r_3$  の関係を満足することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 17】

請求項 14 ないし 16 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中にそれぞれ溶解又は分散させたトナー材



料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 18】

請求項 1 ないし 17 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記プロセスカートリッジは、トナー又は新たに補給されたトナーを収納する収納部を  
備える

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 19】

請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記プロセスカートリッジは、トナーを補給して再使用することができる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 20】

請求項 19 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記プロセスカートリッジは、補給されたトナーを収納する収納部を備える  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 21】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担  
持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも 1 以上の手段  
とを一体化させたプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、

前記画像形成装置は、請求項 1 ないし 20 のいずれかに記載のプロセスカートリッジを  
着脱可能に備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプ  
ロセスカートリッジを備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 23】

請求項 20 又は 21 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナーを補給して再使用することができるプロセスカートリッジ  
を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、補給されたトナーを収納する収納部を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 25】

枠体と、該枠体に支持される潜像担持体と、

前記潜像担持体上にトナーを供給する現像手段と、

前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材と、

前記潜像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング手段と、

前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段  
を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 26】

請求項 25 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ  
、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、

前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位  
置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決める角度位

置決め部材とからなる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 27】

請求項 25 又は 26 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記枠体は、少なくとも第 1 の枠体と第 2 の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされ、

前記潜像担持体は、前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされ、

前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、

前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材とからなる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 28】

請求項 25 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 29】

請求項 28 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、

前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、

前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 30】

請求項 25 ないし 29 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体上に一様に帯電する帯電手段とを備え、

前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 31】

請求項 1 ないし 30 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、現像手段と帯電手段を含む

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 32】

請求項 1 ないし 30 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、潜像担持体と 3 個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

上記潜像担持体および 3 個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 33】

請求項 32 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記 3 個のプロセス手段は、クリーニング手段、現像手段および帯電手段である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 34】

潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体をプロセスカートリッジ枠体に支持されていて、かつ 少なくとも 1 以上のプロセス手段をプロセスカートリッジ枠体に支持されて一体化されたプロセスカートリッジであって、

潜像担持体と選択される少なくとも 1 以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 35】

請求項 34 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体又は選択される少なくとも 1 のプロセス手段は、他のプロセス手段が取り外されることなく交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 36】

請求項 34 又は 35 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体またはプロセス手段の交換は、プロセスカートリッジが取り外される後に行われる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 37】

請求項 34 ないし 36 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、プロセス手段を取り外すことなく、プロセスカートリッジ枠体から取り外される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 38】

請求項 34 ないし 37 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、クリーニング手段を回転させた後、プロセスカートリッジ枠体から取り外される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 39】

請求項 34 ないし 38 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、両側に設けるクリーニング手段の位置決部材でプロセスカートリッジ枠体に固定される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 40】

請求項 34 ないし 39 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、塗布ローラと潤滑剤成型体とを備える塗布機構を有し、該塗布機構で潜像担持体に潤滑剤が塗布される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 41】

請求項 40 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、クリーニングブレード、潤滑剤成型体が交換可能であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 42】

請求項 34 ないし 41 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記帯電手段は、プロセスカートリッジ枠体の凹部に挿嵌される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 43】

請求項 34 ないし 42 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記現像手段は、両側に設ける現像手段位置決部材でプロセスカートリッジ枠体に固定される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 44】

請求項 43 に記載のプロセカートリッジにおいて、

前記現像手段は、現像手段位置決部材でプロセカートリッジ枠体の駆動軸受穴と現像手段に配設される現像基準軸とが固定されることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 45】

請求項 1 ないし 44 のいずれかに記載のプロセカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 46】

請求項 45 に記載のプロセカートリッジにおいて、

前記プロセカートリッジは、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 47】

請求項 1 ないし 46 のいずれかに記載のプロセカートリッジにおいて、

プロセカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 48】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも 1 以上の手段とを一体化させたプロセカートリッジを備える画像形成装置において、

前記画像形成装置は、請求項 25 ないし 47 のいずれかに記載のプロセカートリッジを着脱可能に備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 49】

請求項 48 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセカートリッジを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 50】

請求項 48 又は 49 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナーを補給して再使用することができるプロセカートリッジを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 51】

請求項 50 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】プロセスカートリッジ及び画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の静電複写プロセスによる画像形成に用いるプロセスカートリッジ及びこのプロセスカートリッジを備える画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置は、現像装置内のトナーが画像形成によって消費されるために、補給する必要がある、二成分現像剤の場合は磁性キャリアを交換する必要があった。また、画像形成装置内のその他の部材、例えば、長期間の使用により摩耗・劣化した感光体、画像形成装置内で浮遊・飛散したトナーによって汚れた帯電装置、また、感光体に当接されているために摩耗したクリーニングブレード等は交換されなければ、文字チリ、地カブリ等の画像が発生する。これを防止するには、これらの部材、装置を交換しなければならない。そのために、文字チリ等が発生したときに、サービスマンは、ユーザのもとに出向きそれぞれの部材又は装置の交換を行っていた。しかし、画像形成装置の各部材又は装置が高耐久化し、さらに、画像形成装置内に使用する現像剤等の長寿命化によって、サービスマンが出向くメンテナンスの必要性が低くなってきていた。また、実際にサービスマンの交換作業でも、画像形成装置内の各部材又は装置を取り出し、新規部材を取り付ける作業に非常に多くの時間が必要であった。そこで、感光体と画像形成に必要なプロセスを行う、例えば、帯電手段、現像手段、クリーニング手段等のプロセス手段を一体的に支持し、画像形成装置本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジにすることによって、プロセスカートリッジそのものを交換することで、サービスマンがユーザのもとでの作業時間を短縮することができ、また、場合によってはサービスマンが出向かなくともユーザーが容易に交換することができるようになった。また、部材又は装置として、感光体は10,000～80,000プリント、現像装置における磁性キャリアは50,000～100,000プリント、帯電装置は30,000～80,000プリントと寿命が異なっている。従来、各部材の寿命に関係なく、ユーザー又はサービスマンは一体化したプロセスカートリッジ全体を交換していた。これは、交換の利便性には寄与するが、使用できる部品も同時期に交換しなければならないため資源の無駄につながってしまい、消費者から不満もあった。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1では、感光体上に残留したトナーを除去するクリーニング部材と、除去したトナーを収容する廃トナー収納部とを有し、廃トナー収納部は感光体に面する第一開口部と、第一開口部から離れた位置に第二開口部とを有する容器状のクリーニング枠体と、第一開口部をほぼ塞ぐクリーニング部材と、第二開口部の周囲に設けられた蓋部枠体とからなり、クリーニング部材の支持部と蓋部枠体との間に弾性シール部材15を配置したプロセスカートリッジが開示されている。これによって、トナーをできるだけ多く収容し、さらに、廃トナーの収納量を向上させつつ、廃トナー容器及びプロセスカートリッジの小型化を図ることができる。

また、特許文献2では、潜像担持体及び少なくとも一つのプロセスユニットが組み込まれたプロセスカートリッジを備え、現像剤が収容される現像ハウジングに現像剤補給ボックス及び廃現像剤回収ボックスを夫々連通接続し、潜像担持体上の潜像書込位置よりも上流側に前記現像剤補給ボックスを配設し、かつ、前記潜像書込位置よりも下流側に廃現像剤回収ボックスを配設したプロセスカートリッジが開示されている。また、特許文献3では、少なくとも現像装置と、帯電装置、電子写真感光体及び電子写真感光体のクリーニング装置の何れかを一体的に構成し、画像形成装置本体に対して着脱自在に装着されているプロセスカートリッジにおいて、手に持って振り動かし易く構成したプロセスカートリッジが開示されている。

【0004】

特許文献4は、第1及び第2の枠体を設け、枠体を回転して感光体を取り出す画像形成装置が開示されている。特許文献5は、帯電ユニットを取り外し可能なプロセスカートリッジが開示されている。特許文献6は、現像手段とトナー容器を含む現像装置ユニットと、感光体ドラム、帯電手段およびクリーニングを含む感光体ユニットとを結合するプロセスカートリッジが開示されている。特許文献7は、プロセスカートリッジは、クリーニングブレードを交換するときは、帯電手段を抜き取った後外すプロセスカートリッジが開示されている。特許文献8は、プロセス手段に用いられる部品のうち再利用可能で交換可能に取り付けられた部品に設けた、利用回数を報知するための報知手段と、を有するプロセスカートリッジが開示されている。

【0005】

- 【特許文献1】特開2003-177651号公報
- 【特許文献2】特開2003-186305号公報
- 【特許文献3】特開2001-331082号公報
- 【特許文献4】特公平7-78667号公報
- 【特許文献5】特許第3039693号
- 【特許文献6】特開2003-76249号公報
- 【特許文献7】特開平8-101624号公報
- 【特許文献8】特開平7-302033号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1ないし8に記載のプロセスカートリッジでは、いずれも、小型化・高寿命化を考慮し、各構成要素を一体化して交換することはできるが、プロセスカートリッジを構成する像担持体、各プロセス手段を容易に交換できないという問題点があった。

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、潜像担持体と各プロセス手段を一体化したプロセスカートリッジ自体の交換を可能とし、かつ、ユーザまたはサービスマンが容易に、潜像担持体、各プロセス手段ごとに独立して個別に交換することができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、潜像担持体、各プロセス手段を独立して交換しても、画像形成条件を精度良く位置決めすることができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、各プロセス手段の消耗・摩耗する部材を独立して交換することができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、小粒径ではほぼ球形形状を有するトナーであっても、クリーニングすることができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を達成するために、本発明は、以下のような特徴を有している。

1. 本発明のプロセスカートリッジは、少なくとも第1の枠体と第2の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされた枠体と、前記第1の枠体と前記第2の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされる潜像担持体と、前記潜像担持体上に現像剤を供給する現像手段と、前記枠体位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材とからなることを特徴とする。

2. また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決

める角度位置決め部材とからなることを特徴とする。

【0008】

3. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、前記枠体位置決め部材および現像位置決め部材とのいずれにもオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなることを特徴とする。

4. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とを設け、前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされることを特徴とする。

5. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換されることを特徴とする。

6. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上に一様に帯電する帯電手段とを備え、前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされることを特徴とする。

【0009】

7. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体、前記クリーニング手段、前記帯電手段または前記現像手段の交換は、前記プロセカートリッジを画像形成装置本体から取り外される後に行われることを特徴とする。

8. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とする。

9. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とする。

10. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、プロセカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とする。

11. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記除電手段が、ELであることを特徴とする。

12. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記検知手段が、潜像担持体の電位センサ、潜像担持体上のトナー量を検知する濃度センサ、プロセカートリッジ内の温湿度を検知する温湿度センサであることを特徴とする。

13. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、電気配線を、プロセカートリッジの1カ所から外部に接続させることを特徴とする。

【0010】

14. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、現像手段は、平均円形度が0.93ないし1.00の範囲にあるトナーを用いることを特徴とする。

15. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、トナーは、重量平均粒径と個数平均粒径との比が、1.05ないし1.40の範囲にあることを特徴とする。

16. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比( $r_2/r_1$ )が0.5~1.0の範囲で、厚さと短軸との比( $r_3/r_2$ )が0.7~1.0の範囲であって、長軸 $r_1 \geq$ 短軸 $r_2 \geq$ 厚さ $r_3$ の関係を満足することを特徴とする。

17. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記トナーは、少なくとも、窒

素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中にそれぞれ溶解又は分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させることを特徴とする。

18. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、トナー又は新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

19. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、トナーを補給して再使用することができることを特徴とする。

20. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

#### 【0011】

21. 本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも1以上の手段とを一体化させたプロセカートリッジを備える画像形成装置において、請求項1ないし20のいずれかに記載のプロセカートリッジを着脱可能に備えることを特徴とする画像形成装置。

22. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセカートリッジを備えることを特徴とする。

23. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナーを補給して再使用することができるプロセカートリッジを備えることを特徴とする。

24. また、本発明の画像形成装置は、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

25. 本発明のプロセカートリッジは、枠体と、該枠体に支持される潜像担持体と、前記潜像担持体上にトナーを供給する現像手段と、前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材と、前記潜像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング手段と、前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなることを特徴とする。

26. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決める角度位置決め部材とからなることを特徴とする。

#### 【0012】

27. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記枠体は、少なくとも第1の枠体と第2の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされ、前記潜像担持体は、前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされ、前記第1の枠体と前記第2の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記第1の枠体と前記第2の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材とからなることを特徴とする。

28. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされることを特徴とする。

29. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換されることを特徴とする。

#### 【0013】

30. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上に一様に帯電



する帯電手段とを備え、前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされることを特徴とする。

31. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、現像手段と帯電手段を含むことを特徴とする。

32. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、潜像担持体と3個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセカートリッジにおいて、上記潜像担持体および3個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

33. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記3個のプロセス手段は、クリーニング手段、現像手段および帯電手段であることを特徴とする。

#### 【0014】

34. 本発明のプロセカートリッジは、潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセカートリッジにおいて、前記潜像担持体をプロセカートリッジ枠体に支持されていて、かつ 少なくとも1以上のプロセス手段をプロセカートリッジ枠体に支持されて一体化されたプロセカートリッジであって、潜像担持体と選択される少なくとも1以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

35. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体又は選択される少なくとも1のプロセス手段は、他のプロセス手段が取り外されることなく交換可能であることを特徴とする。

36. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体またはプロセス手段の交換は、プロセカートリッジが取り外される後に行われることを特徴とする。

37. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、プロセス手段を取り外すことなく、プロセカートリッジ枠体から取り外されることを特徴とする。

38. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、クリーニング手段を回転させた後、プロセカートリッジ枠体から取り外されることを特徴とする。

39. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、両側に設けるクリーニング手段の位置決部材でプロセカートリッジ枠体に固定されることを特徴とする。

#### 【0015】

40. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、塗布ローラと潤滑剤成型体とを備える塗布機構を有し、該塗布機構で潜像担持体に潤滑剤が塗布されることを特徴とする。

41. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、クリーニングブレード、潤滑剤成型体が交換可能であることを特徴とする。

42. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記帯電手段は、プロセカートリッジ枠体の凹部に挿嵌されることを特徴とする。

43. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記現像手段は、両側に設ける現像手段位置決部材でプロセカートリッジ枠体に固定されることを特徴とする。

44. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記現像手段は、現像手段位置決部材でプロセカートリッジ枠体の駆動軸受穴と現像手段に配設される現像基準軸とが固定されることを特徴とする。

45. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とする。

46. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とする。

47. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、プロセカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とする。

## 【0016】

48. 本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも1以上の手段とを一体化させたプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、請求項25ないし47のいずれかに記載のプロセスカートリッジを着脱可能に備えることを特徴とする。

49. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセスカートリッジを備えることを特徴とする。

50. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナーを補給して再使用することができるプロセスカートリッジを備えることを特徴とする。

51. また、本発明の画像形成装置は、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0017】

以上説明したように、本発明は、上記解決するための手段によって、本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置では、プロセスカートリッジ自体の交換が可能であり、かつ像担持体および各プロセス手段も容易に交換することができる。

また、本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置では、組立時に装置に組み立て時の基準となるガイドと組み立てる位置決部材によって精度良く組み立てることができる。

さらに、本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置では、寿命の異なる消耗部材を、別個に交換することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略図である。図2は、本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略断面図である。

図1及び図2に示すように、プロセスカートリッジ1は、プロセスカートリッジ枠体（以下、「枠体」と記すことがある。）2に潜像担持体である感光体3と各プロセス手段として帯電手段である帯電モジュール4、現像手段である現像モジュール5、クリーニング手段であるクリーニングモジュール6を備えることができる。なお、プロセスカートリッジ1そのものも交換可能であり、プロセスカートリッジ1を画像形成装置100本体から取り外した状態で、感光体3、帯電モジュール4、現像モジュール5、クリーニングモジュール6は、モジュール単位で新しいものと交換可能である。また、各モジュールはそれぞれ自体でサービスマン、ユーザによる取り扱いが可能である。

## 【0019】

図3は、プロセスカートリッジ枠体の構造を示す概略図であり、図3（a）は、画像形成装置手前側から見た図であり、図3（b）は、画像形成装置奥側から見た図である。

このプロセスカートリッジ枠体2は、第1のプロセスカートリッジ枠体（以下、「第1枠体」と記す。）2aと第2のプロセスカートリッジ枠体（以下、「第2枠体」と記す。）2bとが係合部2cを軸として、開放位置と閉塞位置との間を回転可能に係合している。なお、閉塞位置のとき、枠体2a、2bは感光体3が取り外せないように囲っている。係合部2cは、図示しない突起部と穴部をそれぞれの枠体2a、2bに設けて、この穴部に突起部を挿入して係合させ、突起部にリングで抑えて抜けないようにする。さらに、閉塞位置時において第1、第2のプロセスカートリッジ枠体2a、2bがオーバーラップしている個所に設けられた穴部に対して、枠体位置決部材74に植立された2本のピンによって貫通させることにより、第1又は第2枠体2a、2bを位置決すると同時に固定する。これによって、プロセスカートリッジ枠体2は、第1又は第2枠体2a、2bを一体に成形することなく組立てることができる。さらに、容易に分離することができる。これによ

って、下記に説明する各プロセス手段4等および感光体3を別個に独立して入れ換えることができる。なお、ここでは、係合部2cを軸として第1枠体2aと第2枠体2bとを回転自在に構成したが、この構成に限定されない。すなわち、第1枠体2aと第2枠体2bとを開放位置と閉塞位置との間でスライド移動できるように構成してもよい。

#### 【0020】

また、この枠体2には、図2に示すように、検知手段を設けてもよい。検知手段としては、プロセスカートリッジ1内の温湿度を検知するための温湿度センサ21、感光体3の電位を検知する電位センサ22、現像後の感光体3上の現像されたトナー量を検知するトナー濃度センサ23を配設する。

温湿度センサ21は、第2プロセスカートリッジ枠体2bに配置され、正の温度特性を有する、例えば、白金、タングステン、ニクロム、カンタル、又は負の温度係数を有する、例えば、SiC（炭化けい素）、Ta<sub>2</sub>N<sub>5</sub>（窒化タンタル）等の微細線もしくは薄膜、サーミスタ等の微小感温素子による検出素子によって検知する。この温湿度センサ21は、図2に示すように、第2枠体2bの上部に配設するが、この位置に限定されるものではない。

電位センサ22は、第2プロセスカートリッジ枠体2bに配置され、電位検知部と制御部とで構成されるが、電位センサ22は被測定物の感光体3表面から1～3mmの間隔をおいて配設することで、感光体3の表面電位を検知することができる。この電位センサ22を、図2に示すように、第1枠体2aの上部で、帯電モジュール4と現像モジュール5の間であって、露光するレーザ光の下流側に配設する。この位置で、パッチ状のベタ黒部になる潜像を形成した感光体3の電位を検知し、検知した信号が信号線（ハーネス）24を通して画像形成装置100本体に送信され、この制御部で現像モジュール5が印加する現像バイアスの大きさを決定し、電源を制御して電圧を印加する。この電位センサ22は、位置に限定されるものではなく、白地背景部となる感光体3の電位を検知して、ベタ黒部を形成するレーザ光の光量、露光時間を制御してもよい。

#### 【0021】

トナー濃度検出センサ（以下、「Pセンサ」と記す。）23は、第1プロセスカートリッジ枠体2aに配置され、感光体3上の画像形成領域外に形成されたベタ黒部の潜像をトナーで可視像化し、このベタ黒部のトナー付着量を画像濃度として光学的に検知し、検知結果を信号として制御部へ送信する。Pセンサ23は、図示しない発光素子（例えば、LED）と受光素子とで構成され、ベタ黒部からの反射した発光素子の光量を受光素子がとらえて感光体3上のトナー量を得る。この感光体3上のトナー量を検知して、制御部に記録されているテーブルから、現像モジュール5内に収容されている現像剤のトナー濃度を決定する。このPセンサは、現像モジュール5の下流側に設ける。

このように感光体3に関係する各センサをカートリッジ枠体2a、2bに配置することにより、各プロセス手段の交換を容易にすることができる。また、交換可能な各プロセス手段を安価にすることができる。

#### 【0022】

また、図示しない信号線ハーネスはプロセスカートリッジ1の奥側にまとめて、プロセスカートリッジ1の奥側に設けるコネクタ部2dに一括接続させ、このコネクタ部2dから画像形成装置100の本体コネクタ部に接続させる。プロセスカートリッジ1の奥側にはコネクタ部2dが形成され、画像形成装置100本体側の電気回路と接続される。このコネクタ部2dには、上述したセンサから伸びたハーネスが取り付けられる。各ハーネスは回転軸2cを這わせるようにされる。この構成により、プロセスカートリッジ枠体2の自由な回転移動を実現でき、感光体3および各プロセス手段の交換性を上げる。

この他に、例えば、転写前除電装置25、クリーニング前除電装置26を配設しても良い。転写前除電25は転写領域の上流側に、クリーニング前除電装置26は転写領域から下流側でクリーニングモジュール6の上流側に設けて、感光体3上の電荷を減衰させることで、転写又はクリーニングしやすくする。特に、クリーニング前除電装置26は感光体3上に転写されなかった残留トナーをクリーニングしやすくする。これらは発光手段とし

ては、発光ダイオード（LD）、LED、エレクトロルミネッセンス（EL）、蛍光灯等を配設し、いずれも感光体3を露光して感光体3上の電荷を減衰させることができる。発光手段は、EL又はLDが好ましく、さらに、構造が簡単であり、ELを用いることが一層好ましい。また、帯電装置の上流側に帯電前除電を設けても良い。感光体3の残留電位を消去して、感光体を一様に帯電させることができる。

#### 【0023】

図4は、感光体の構成を示す概略図である。

図5は、画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ奥側の状態を示す概略図である。図6は、画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ手前側の状態を示す概略図である。

感光体3は、図4に示すように、円筒状のアルミニウム基板35上に感光層36を設ける。円筒状の感光体3の場合には、円筒内部の両端にフランジ31、32を設けている。

プロセスカートリッジ奥側のフランジ32は、図5に示すように、中心部に画像形成装置100の本体に設けられる駆動軸101を通すための軸受33が形成される。軸受33の内面にはギア34が形成されており、駆動軸101に設けるギア102と嵌合される。

また、プロセスカートリッジ1手前側のフランジ31は、図6に示すように、中心部に嵌合部37fが形成される。この嵌合部37fは、感光体3のプロセスカートリッジ1への装着時に、プロセスカートリッジ枠体2aに取り付けられた位置決部2eに嵌合する。位置決部2eは感光体3を押し返す方向に、スプリング（図示しない）により付勢されている。感光体3のプロセスカートリッジ1への装着は、フランジ32の嵌合部37rを位置決部2eに押圧しつつ、プロセスカートリッジ枠体に装着することで行われ、取り外し時にはその逆である。なお、この感光体3は、プロセスカートリッジ枠体2の側板11に設ける支持部12に支持させるだけで、画像形成が行えるほど高精度には位置決めされていない。画像形成装置100は、画像形成装置100本体奥側板111rにプロセスカートリッジ1の枠体後側板11rに設ける穴部13に合わせた軸受103を備えている。この駆動軸101は、プロセスカートリッジ1の穴部13に挿嵌させて、画像形成装置100とプロセスカートリッジ1の位置決をする。

#### 【0024】

さらに、この駆動軸101は、感光体3のフランジ31における軸受33に挿入すると共に、駆動軸101のギア102とフランジ31に設けるギア34に嵌合させる。この画像形成装置100の本体に配設する駆動軸101を回転させると、駆動軸101のギア102が感光体3のギア34を介して感光体3を回転させる。また、感光体3は、プロセスカートリッジ1の支持部11に固定せず、支持させているだけで、画像形成装置100本体に設ける駆動軸101を感光体3に挿嵌させることで、感光体3の位置決めをする。この画像形成装置100本体に設けられる駆動軸101によって、さらに、プロセスカートリッジ1と感光体3との位置決めが同時に行われる。この構成のように、高精度に感光体3を駆動するためには、感光体3の回転軸を持たせることが有効だが、本実施例においては、駆動軸101を画像形成装置100本体側に設け、プロセスカートリッジ1を貫通させつつ、位置決めすることにより、感光体3およびプロセスカートリッジ1を安価にすることができ、かつ高精度で回転駆動できる。

#### 【0025】

図7は、感光体の感光層の構造を示す概略図である。

感光体3の基板35は、例えば、アルミニウム、銅、鉄等の金属またはこれらの金属の合金を押し出し、引き抜きなどの加工して円筒状の素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した円筒状ドラムに形成されている。

感光層36の構造は、電荷発生物質を主成分とする層である電荷発生層36aと発生した電荷を感光体表面又は基板35に輸送する電荷輸送層36bで構成される。電荷発生層36aは、電荷発生物質を必要に応じて結着樹脂とともに適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを導電性支持体上に塗布し、乾燥することにより形成される。電荷発生層36aには、公知の電荷発生材料を使用する

ことが可能であり、その代表として、モノアゾ顔料、ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、キナクリドン系顔料、キノン系縮合多環化合物、スクアリック酸系染料、フタロシアニン系顔料、ナフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩系染料等が挙げられ用いられる。中でもアゾ顔料及び／又はフタロシアニン顔料が有効に用いられる。

#### 【0026】

また、電荷輸送層 36b は、電荷輸送物質及び結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。電荷輸送物質としては、例えばクロロアニル、プロムアニル、テトラシアノエチレン、正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリ-γ-カルバゾリルエチルグルタメート及びその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレンを挙げることができる。

また、感光層 36 を保護するために、保護層 36c が感光層 36 の上に設けられることもある。保護層 36c にはその他、耐摩耗性を向上する目的でフィラーを添加することもできる。特に、フィラーの硬度の点からは、この中でも無機材料を用いることが有利である。特に、シリカ、酸化チタン、アルミナが有効に使用できる。

#### 【0027】

図 8 (a) は、帯電モジュールの外観を示す概略図であり、図 8 (b) はその側面を示す概略図である。また、図 9 は、帯電モジュールの構成を示す概略図である。

帯電モジュール 4 は、図 8 及び図 9 に示すように、感光体 3 に対向して配設される帯電部材 42、帯電部材 42 が振動するのを防止し、バネ材 43、帯電部材 42 の汚れを除去する帯電クリーニングローラ 44、スパーサ部材 45、支持部材 46、これらを収納するハウジング 41 からなっている。帯電部材 42、帯電クリーニングローラ 44 は、支持部材 46 に回転自在に軸支されている。支持部材 46 は、バネ材 43 により、ハウジング 41 から離間する方向（感光体のドラム軸に向かう方向）へ押圧され、ハウジング 41 に形成された規制部材により移動を規制される。この構成により、帯電モジュール 4 のプロセスカートリッジ 1 への装着時、帯電部材 42 は、スパーサ部材 45 によって感光体 3 と適切な距離を保ち、かつ帯電部材 42 が振動することを防止する。この帯電手段である帯電モジュール 4 は、感光体 3 の装着状態とは関係なく、個別に単独で交換可能である。

#### 【0028】

また、図 10 は、帯電モジュールの帯電部材と接触する電極部の構成を拡大して示した概略図である。

帯電モジュール 4 には、図 10 に示すように、ハウジング 41 に電極部 47 が設けられている。この電極部 47 は、ローラ状の帯電部材 42 を軸支する軸受 47a、プロセスカートリッジ 1 の外部にある図示しない高圧電源に通じている接触給電部 48c を有する給電端子 48 とからなっている。

また、給電端子 48 は、接触給電部 48c から帯電部材 42 方向に、帯電モジュール 4 のハウジング 41 に沿って延びており、その一端である摺動給電部 48a は、帯電部材 42 の軸に、給電部材の弾性により付勢されて摺動させながら接触して通電するようになっている。また、他の一端である摺動給電部 48b は、帯電部材 42 の軸端部に付勢されて摺動させながら接触して通電するようになっている。いずれか一方でも良いが、複数の箇所では給電することで、通電の障害の発生を防止することが出来る。

#### 【0029】

帯電部材 42 の軸部にはギア 42a が固定される。後述する帯電モジュール 4 がプロセスカートリッジに装着された状態で、図示しない駆動機構に係合することにより、帯電部材 42 は回転する。支持部材 46 は、支持部 46b にて帯電部材 42 の軸を支持している。この支持部材 46 は、ハウジング 41 に設けられるガイド部 41b に沿って、図 8 (b) 中で、上下に移動可能にする。さらに、支持部材 46 とハウジング 41 の間には付勢部

材としてバネ材が設けられている。このバネ材 4 3 により、ハウジング 4 1 から離間する方向（感光体のドラム軸に向かう方向）へ押圧され、ハウジング 4 1 に形成された規制部材 4 1 a により移動を規制される。この構成により、帯電モジュール 4 のプロセスカートリッジ 1 への装着時、帯電部材 4 2 は、スペーサ部材 4 5 によって感光体 3 と適切な距離を保ち、かつ帯電部材 4 2 が振動することを防止する。また、帯電モジュール 4 の取り外し時には、帯電モジュール 4 自体での取り扱いを可能とする。

#### 【0030】

また、帯電モジュール 4 は、ハウジング 4 1 内に、帯電部材 4 2 に接触して表面の汚れを清掃する清掃機構を設ける。この清掃機構としての帯電クリーニングローラ 4 4 は、図 9 に示すように、帯電モジュール 4 の図示しないハウジング 4 1 の側板に設けられる支持部 4 6 a に挿入され、回転可能に軸支される。この帯電クリーニングローラ 4 4 は、帯電ローラ 4 2 に当接して、外周面をクリーニングする。帯電ローラ 4 2 の表面にトナー、紙粉、部材の破損物等の異物が付着すると異常放電するのを防止する。帯電クリーニングローラ 4 4 が、図 9 で示されており、ローラ状で回転しながら清掃することが好ましい。この帯電クリーニングローラ 4 4 は、自重で帯電部材 4 2 に接触させるが、バネで付勢しても良いし、重りを設けて荷重を加えても良い。帯電クリーニングローラ 4 4 は、ブラシ状でも、連続発泡体状であってもよい。

また、帯電部材 4 2 と感光体 3 との間隙は、スペーサ部材 4 5 により  $100\mu\text{m}$  以下、特に、 $20\sim 50\mu\text{m}$  の範囲にする。これにより、帯電モジュール 4 の作動時における異常画像の形成を抑えることができる。この間隙は、プロセスカートリッジ 1 と帯電装置 4 を嵌合する帯電嵌合部 1 5 で調整しても良い。また、帯電ローラ 4 2 は摩擦係数の低い樹脂による軸受に設けるバネ材 4 3 により感光体 3 表面方向に押圧されている。これにより、機械的振動、芯金の偏位があっても一定の間隙を形成することができる。

#### 【0031】

図 1 1 は、帯電モジュールの外観の構造を示す概略図である。図 1 1 に示すように、帯電モジュール 4 のハウジング 4 1 のほぼ中央部に把持部 4 1 a を設ける。この把持部 4 1 a は、ハウジング 4 1 の一部に凹凸状が形成され、帯電モジュール自体の取り扱いを容易にする。

#### 【0032】

また、図 1 2 は、帯電モジュールをプロセスカートリッジに装着する状態を示す概略図である。

帯電モジュール 4 は、図 1 2 に示すように、プロセスカートリッジ 1 の両側側板 1 1 f、1 1 r（「f」は前側、「r」は奥側を表す。以下、同じ。）に設けられる帯電嵌合部 1 5 f、1 5 r に挿入し、嵌合させて位置決めを行い、第 2 プロセスカートリッジ枠体 2 b に固定される。

#### 【0033】

図 1 3 は、帯電部材の構造を示す概略図である。この帯電モジュール 4 は、帯電部材 4 2 は適宜な形態に構成できるが、ローラ状が好ましい。この帯電部材 4 2 は、中心に金属製芯金による軸部 4 2 a、その外側に中抵抗層 4 2 c と最外層に表面層 4 2 d とを有する本体部 4 2 b からなる構造をしている。軸部 4 2 a は、例えば、直径が  $8\sim 20\text{mm}$  のステンレス、アルミニウムの高い剛性と導電性を有している金属製又は  $1\times 10^3\Omega\cdot\text{cm}$  以下、好ましくは  $1\times 10^2\Omega\cdot\text{cm}$  以下で高い剛性を有する導電性の樹脂等で構成される。中抵抗層 4 2 c は、 $1\times 10^5\Omega\cdot\text{cm}\sim 1\times 10^9\Omega\cdot\text{cm}$  の体積抵抗率で、 $1\sim 2\text{mm}$  程度の厚さにすることが好ましい。表面層 4 2 d は、 $1\times 10^6\Omega\cdot\text{cm}\sim 1\times 10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$  の体積抵抗率で、 $10\mu\text{m}$  程度の厚さが好ましい。表面層 4 2 d の体積抵抗率は、中抵抗層 4 2 c の電気抵抗率より高くすることが好ましい。ここで、本体部 4 2 b は、中抵抗層 4 2 c と表面層 4 2 d との 2 層構造で示したが、特にこの構造に限定されるものではなく、単層でも 3 層であっても良い。

#### 【0034】

図 1 4 は、現像モジュールの外観を示す概略図である。

現像モジュール5は、図1に示すように、第1枠体2aに装着されている。また、現像モジュール5は、感光体3に近接するように配置されている現像剤担持体である現像スリーブ51、現像スリーブ51を回転させるマグネット群512、マグネット群の回転軸端部に設けられ、後述する主極方向の角度を位置決めするためのD型形状を有する駆動軸回転軸511、突起状のガイド59、現像モジュールと別個に設けられる補給トナー容器からトナーが補給される補給口58、補給されたトナーを混合・攪拌する混合スクリュウ55、混合した現像剤を現像スリーブに供給する供給ローラ56などから構成され、感光体3への現像剤の供給を可能とする。なお、マグネット群512は、磁束密度分布の最大値を示す所定の主極方向をもち、当該主極方向は各画像形成装置のプロセス条件によって定まる角度を持って感光体3に対して位置決めされる。

また、図15は、現像モジュールの他の例を示しており、その構造を示す断面図である。現像モジュール5内には、補給トナーを収納するトナーホッパー52、トナーホッパーから現像剤収納部53にトナーを補給する補給ローラ54、補給されたトナーを磁性キャリアと混合・攪拌する混合スクリュウ55、混合された現像剤を現像スリーブに供給する供給ローラ56、現像スリーブ51に供給された現像剤の量を規制する規制部材57が配置されている。

現像スリーブ51が回転し、現像剤の搬送方向における現像領域の上流側部分に配置されている規制部材57によって、現像剤チェーン穂の穂高さ、即ち、現像スリーブ51上の現像剤量を規制する。この規制部材57と現像スリーブ51との現像領域における間隔は、高品位の画像を得るために精確に位置決めされている。

また、図16は、現像スリーブの構造を示す断面図である。現像スリーブ51では、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂などの非磁性体を円筒形に形成してなり、この現像スリーブ51が回転駆動機構（図示しない）として駆動軸513によって回転するようになっている。このときに、キャリアを現像スリースリーブに51の表面に引きつけるための磁力を有するマグネット群512が備えられている。このマグネット群512の中心には、回転させるための駆動軸回転軸511が設けられ、現像スリーブ51の端部で軸受514、515で軸支され、現像スリーブ51とは関係なく回転できるようになっている。これによって、主極方向を調整することができる。

#### 【0035】

図17及び図18は、現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

現像モジュール5は、位置決め部材71と角度位置決め部材72とにより構成される現像位置決め部材により、第1枠体2aに装着される。現像モジュール5は、図17及び図18に示すように、第1枠体2aの設けるガイド溝2eに沿って取り付けられ、現像手段面板である位置決め部材71の穴部71bに対して、現像スリーブ51内に設けられるマグネット群512を回転させる駆動軸回転軸511の端部を挿入して、する現像スリーブ51の外周面と位置決め支持される。また、もう一方の現像剤スリーブ51の他方を回転させる回転軸513を、もう一つの位置決め部材に挿入して、現像装置モジュール5を支持するしている。

図19は、角度位置決め部材72の構造を示す概略図である。このときに、マグネット群512を回転させる駆動軸回転軸511の端部をD型形状にし、この穴部71bを通して、D型穴軸受721が設けられた角度位置決め部材72に嵌合させることで、駆動軸回転軸511の回転を止めることができるを所定の角度に位置決めすることができる。この駆動軸回転軸511の端部は、軸受D型穴に限らず721の形状は嵌合でき、所定の角度に位置決めし、回転を止めることができれば、D型でなくとも良い。この角度位置決め部材72によって、感光体3に対するマグネット群512の主極方向を調整し、さらに、この角度位置決め部材72に設けられた固定用穴722によりを位置決め部材71に固定することで、主極方向を固定することができる。

また、位置決め部材71は、穴部71dに画像形成装置100に設けられた感光体3の駆動軸101を通し、さらに、感光体3を貫通させることで、感光体3と現像モジュール5の位置決めをする。これを、感光体3と現像スリーブ51との位置決めの主基準とし、

する。これによって、現像スリーブ51と感光体3との現像ギャップの距離もを調整することができる。

このようにして、マグネット群512の感光体3に対する角度、現像スリーブ51あまた現像モジュール5をプロセスカートリッジ1に簡単に高精度に位置決めすることができる。特に、容易に交換可能な現像モジュール5では、感光体3と現像スリーブ51との間隙が画像品位に大きく影響するために、交換後もこの間隙を精度良く保つことが重要である。また、位置決め部材71によって感光体3と現像スリーブ51とを位置決めして現像ギャップとの距離を位置決めした後、角度位置決め部材72によって主極方向を位置決めするようにしたことにより、高精度の位置決めが可能となる。このために、現像スリーブ51に設けられるD型軸受部721を設けることでこの精度を保つことが出来る。

また、同時に現像モジュール5の突起状ガイド59が第1枠体2aのガイド部2f2eへ、第1枠体2aの突起状ガイド28がを位置決め部材71の第3穴状ガイド71に挿通する。これにより、現像モジュール5の突起状ガイド59は現像モジュール5の従基準を決め、また、第1枠体2aの突起状ガイド28は第1枠体2aの従基準を決めることができる。ことで従基準を決めるとともに、現像モジュール5の回転するのを防止することができる。このときに、この突起状のガイド59をD型にして、現像位置決め部材71の穴部71a、71cをD型形状にすることで高精度の位置決めをすることができる。これと逆に、角度決定部材72、位置決め部材71をはずすことで、現像モジュール5をプロセスカートリッジから容易に分離することができる。

本発明の現像モジュールに関しては、乾式二成分現像剤を使用する現像モジュール5で説明したが、乾式二成分現像剤であってリサイクルトナーを使用する現像モジュール5であっても、一成分磁性現像剤、一成分非磁性現像剤を使用する現像モジュール5でもよい。

#### 【0036】

また、本発明の現像モジュール5は、トナーを補給する補給口58を設けることができる。本発明のプロセスカートリッジ1は、シール、蓋等により補給口58が封止されて出荷され、最初の使用時に開封されるものである。開封後は、使用されてトナーが空になったプロセスカートリッジ1は、トナーを再充填することで、再度使用することができる。また、プロセスカートリッジ1は、トナーを収納する収納部53に新たに補給されたトナーを収納することができる。このトナーは、再度充填されたトナーであってもよいし、回収されて再利用されるトナーであってもよい。このときに、画像形成装置本体に補給用のトナーを収納する図示しない収納部を設けておいてもよい。また、この収納部がプロセスカートリッジ1に設けられていてもよい。これらの場合、トナーを現像モジュール5に補給し、最重点再充填することで、現像モジュール5自体を交換することなく、繰り返し使用することができる。

#### 【0037】

図20、クリーニングモジュールの構成を示す概略断面図である。

クリーニングモジュール6は、図20に示すように、クリーニング機構6aと塗布機構6bからなっている。クリーニング機構6aは、図20に示すように、感光体3表面上の残留トナーを除去するクリーニングブレード61、クリーニングブレード61を感光体に付勢する支持部材62、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラ64、クリーニングブレードに付着したトナーを回収する回収ローラ66、バイアスローラに付着した残留トナーを掻き取るフリッカー63a、回収ローラに付着した残留トナーを掻き取るフリッカー63bとからなり、感光体3のクリーニングを行う。クリーニングブレード61でクリーニングされた残留トナー、フリッカー63により掻き落とされた残留トナーは、自重により下方に落ち、枠体の回転軸2cに同軸に形成された搬送オーガ65によりプロセスカートリッジ1の外部に搬送し、廃トナー収納部に溜める。

#### 【0038】

塗布機構6bは、潤滑剤成型体67と、潤滑剤成型体67に接触して潤滑剤を削り取り感光体5の表面に供給する塗布ローラ66とで構成されている。ここでは、塗布ローラ6



6は、上述した回収ローラ66を兼ねている（以下、「回収・塗布ローラ」と記す。）。この他に、図示しないが、潤滑剤成型体67を回収・塗布ローラ66に所定の圧力で押圧する加圧スプリングとを設けても良い。潤滑剤成型体67は直方体状に形成され、クリーニングモジュール6に保持され、加圧スプリングで押圧して回収・塗布ローラ66に接触させている。これによって、回収・塗布ローラ66はクリーニングブレード上に溜まった残留トナーの回収と、潤滑剤塗布を同時に行う。なお、ここでは潤滑剤の塗布機構6bは、クリーニングモジュール6内に設けられているが、クリーニング機構6aと別体にして、クリーニング機構6bとは無関係に、独立して個別に交換可能なモジュール化してもよい。回収・塗布ローラ66は感光体3の軸方向に延びる形状を有している。加圧スプリングは、潤滑剤成型体67をほぼ全てを使い切れるように、回収・塗布ローラ66に対して付勢されている。潤滑剤成型体67は消耗品であるため経時的にその厚みが減少するが、加圧スプリングで加圧されているために常時回収・塗布ローラ66に当接させることで潤滑剤を掻き取り、その後感光体3に供給・塗布する。潤滑剤成型体67の潤滑剤としては、例えば、オレイン酸鉛、オレイン酸亜鉛、オレイン酸銅、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸コバルト、ステアリン酸鉄、ステアリン酸銅、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸銅、リノレン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩類や、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリトリフルオロクロロエチレン、ジクロロジフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン-オキサフルオロポリピレン共重合体等のフッ素系樹脂が挙げられる。特に、感光体5の摩擦を低減する効果の大きいステアリン酸金属塩、さらにはステアリン酸亜鉛が一層好ましい。

#### 【0039】

図21は、クリーニングモジュールの装着する状態を示す概略図である。

クリーニングモジュール6は、他のプロセス手段とは別個に独立してプロセスカートリッジ1の横方向から装着及び取り外しが可能である。クリーニングモジュール6をプロセスカートリッジ1に係合させ、クリーニングモジュール6が備える第1及び第2の突起状ガイドに対して、第2枠体2bに設ける第1及び第2穴部25a、25bを通すことができる筒状ガイド73aを有するクリーニング位置決部材73で固定して装着する。ここで、クリーニングモジュール6は、第2枠体2bにクリーニング位置決部材73で固定される際に、クリーニングブレード61等の感光体3に当接する当接条件を調整する。さらに、搬送オーガ65を枠体係合部2cに挿入し、固定するようにしてもよい。

図22は、クリーニングモジュールの他の例である。本例では、クリーニングモジュール6を、塗布ローラ66などからなるクリーニングモジュール6cとクリーニングブレード61などからなるクリーニングモジュール6dとで構成し、図22に示すように枠体2bを回動して、開放させた空間から交換できるようにした。このように構成することにより、クリーニングモジュール6を構成する部材の寿命ごとにモジュール化することができ、クリーニングブレード61や支持部材62など、比較的寿命が長く、まだ使用できるものを一度に交換してしまうという無駄がなくなる。

#### 【0040】

図23は、クリーニングモジュール6cの構成を示す概略図である。クリーニングモジュール6cは、バイアスローラ64、回収・塗布ローラ66等の部材を一つの交換単位とし、回転して磨耗しやすい部材、例えば、バイアスローラ64、回収・塗布ローラ66を一体化して交換可能とする。ここでは、図23に示すように、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラ64、潤滑剤の回収・塗布ローラ66、回収ローラとバイアスローラとに付着した残留トナーを掻き取る図示しない第1、第2フリッカー等の交換頻度の高い部材からなる。また、クリーニングモジュール6dは、比較的高価で長寿命であるクリーニングブレード61と支持部材62を一体化して交換可能とする。

図24は、枠体2bを回動して、開放した空間からクリーニングモジュール6cおよび6dを取り出した状態を示す概略図である。クリーニングモジュール6cは、2本のピンが植立されたクリーニング位置決部材75で枠体2bに固定され、バイアスローラ64、

潤滑剤の回収・塗布ローラ 66 を感光体 3 上に適切な当接状態となるよう位置決める。また、クリーニングモジュール 6 d はブレード位置決部材 76 で枠体 2 b に固定され、クリーニングブレード 61 を感光体 3 上に適切な当接状態となるよう位置決める。なお、潤滑剤成型体 67 は、図示しない枠体 2 b に形成された穴部に挿入されており、潤滑剤成型体 67 の交換は、クリーニングモジュール 6 c を取り外してから行われる。

クリーニングモジュール 6 c と 6 d の交換は、枠体 2 b を 90 度回転させて開放した状態で行われる。このように枠体 2 b を回転することにより、感光体から掻き取った残留トナーが枠体 2 b 上に溜まった状態で、クリーニングモジュール 6 c と 6 d の交換が行われるので、残留トナーによるトナー飛散は少ない。

#### 【0041】

本発明のプロセカートリッジ 1 は、装着された感光体 3、帯電モジュール 4、現像モジュール 5、クリーニングモジュール 6（または、クリーニングモジュール 6 c、6 d）のいずれも取り外して分離、交換が可能であり、装着時には正確に位置決めすることができる。

また、現像モジュール 5 を位置決めるための位置決め部材 71 および角度位置決部材 72 と、感光体 3 を交換するための枠体位置決部材 74 とは、枠体上でオーバーラップしていないため、それぞれ独立して交換可能である。

また、現像モジュール 5 を位置決めるための位置決め部材 71 および角度位置決部材 72 と、クリーニングモジュール 6 を位置決めるためのクリーニング位置決部材 73 とは、枠体上でオーバーラップしていないため、それぞれ独立して交換可能である。

また、枠体位置決部材 74 を取り外して枠体 2 b を 90 度回転した状態において、現像モジュール 5 を位置決めるための位置決め部材 71 および角度位置決部材 72 と、クリーニングモジュール 6 c および 6 d をそれぞれ固定するクリーニング位置決部材 75、およびブレード位置決部材 6 d とが、枠体上でオーバーラップしていないため、それぞれ独立して交換可能である。

#### 【0042】

さらには、現像モジュール 5 をプロセカートリッジ枠体上に位置決め固定する位置決め部材 71 および角度位置決部材 72、帯電モジュール 4 をプロセカートリッジ枠体上に位置決め固定する帯電嵌合部 15 f、15 r、クリーニングモジュール 6 を位置決め固定するクリーニング位置決部材 73（または、クリーニングモジュール 6 c を位置決め固定するクリーニング位置決部材 73、ブレード位置決部材 76）のいずれもの位置決め部材が、他の位置決め部材とはオーバーラップしていないため、他のモジュールとは独立して取り外し、装着を行うことが可能である。

すなわち、帯電モジュール 4 は、プロセカートリッジ 1 の帯電嵌合部 15 から上方に引き出すことで取り外すことができる。現像モジュール 5 は、図 17 及び図 18 からわかるように、角度位置決部材 72 を外し、さらに、位置決め部材 71 を外すことで、現像モジュール 5 が枠体 2 から取り外すことができる。クリーニングモジュール 6 は、クリーニング位置決部材 73 を外すことにより横方向に、取り外すことができる。また、クリーニングモジュール 6 の他の例である、クリーニングモジュール 6 c および 6 d で構成したときには、枠体位置決部材 74 を外し、枠体 2 b を回転して開放した状態において、クリーニング位置決部材 75 を外せばクリーニングモジュール 6 c を取り外すことができ、またブレード位置決部材 76 を外せばクリーニングモジュール 6 d を取り外すことができる。

#### 【0043】

図 25 及び図 26 は、プロセカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。また、感光体 3 は、以下のように分離することができる。図 25 に示すように、第 2 枠体 2 b を固定している位置決部材 74 を外し、枠体 2 b の係合部 2 c で回転させてプロセカートリッジ 1 の上部を開放する。さらに、図 26 に示すように、プロセカートリッジ 1 の枠体 2 の支持部 13 に支持されているだけで、固定されていない感光体 3 は、プロセカートリッジ枠体 2 の位置決部 75 側に押し付けつつ上方に引き出すことで、容易に分離することができる。

## 【0044】

図27は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。ここでは、電子写真方式の画像形成装置100に適用した一実施形態について説明する。画像形成装置100は、4個のプロセカートリッジ1を感光体3の移動方向に並列させて、カラー画像を形成する画像形成装置（以下、「タンデム型」と記す。）100である。また、転写装置106における搬送ベルト106aは、4つの支持ローラ106b、106c、106d、106eに張架されて無端移動する構成となっている。この搬送ベルト106a上に搬送される転写紙に、4色のトナーを用いるプロセカートリッジ1Y、1C、1M、1K上のトナー像が静電転写方式により互いに重なり合うように転写される。静電転写方式には、転写ローラ106fを用いた構成を採用している。具体的には、各プロセカートリッジ1Y、1C、1M、1Kと接触する搬送ベルト106aの部分の裏面に、それぞれ転写装置106としての各転写ローラ106fY、106fC、106fM、106fKを配置している。ここでは、転写ローラ106fにより押圧された搬送ベルト106aの部分と感光体3とによって、転写領域が形成される。そして、各プロセカートリッジ1Y、1C、1M、1K上のトナー像を搬送ベルト106a上の転写紙に転写する際には、転写ローラ106eに正極性のバイアスが印加される。これにより、各一次転写する領域には転写電界が形成され、各プロセカートリッジ1の感光体3上のトナー像は、所定のタイミングで送り込まれるようになっている転写紙上に静電的に付着し、転写される。搬送ベルト106aの周りには、その表面に残留したトナーを除去するためのベルトクリーニング装置を設けてもよい。

この転写紙は、給紙カセット109内に収容されており、ピックアップローラ109a等によってレジストローラ対109bまで搬送される。そして、搬送ベルト106a上の転写紙に重ね合わされたトナー像は、定着装置108に搬送されて、熱及び圧力で定着されて、排紙ローラ120によって、画像形成装置100外に排紙され、排紙トレイ125に載置される。

また、本発明のプロセカートリッジ1は、トナーを補給することができる。プロセスカートリッジ1は、シール、蓋等により補給口58が封止されて出荷され、最初の使用時に開封されるものである。通常は、使用されてトナーが空になったプロセスカートリッジ1は交換されるが、本発明の画像形成装置100が備えるプロセスカートリッジ1はトナーを再充填することで、再度使用することができる。また、プロセスカートリッジ1は、トナーを収納する収納部53に新たに補給されたトナーを収納することができる。このトナーは、再度充填されたトナーであってもよいし、回収されて再利用されるトナーであってもよい。このときに、画像形成装置100本体に補給用のトナーを収納する図示しない収納部を設けておいてもよい。また、この収納部がプロセスカートリッジ1に設けられていてもよい。これらの場合、トナーを現像モジュール5に補給し、最重点することで、現像モジュール5自体を交換することなく、繰り返し使用することができる。

## 【0045】

このときに、本発明の画像形成装置100では、平均円形度が0.93以上のトナーを用いることが好ましい。この円形度は、乾式粉碎で製造されるトナーでは、熱的又は機械的に球形化処理する。熱的には、例えば、アトマイザーなどに熱気流とともにトナー粒子を噴霧することで球形化処理を行うことができる。また、機械的にはボールミル等の混合機に比重の軽いガラス等の混合媒体とともに投入して攪拌することで、球形化処理することができる。ただし、熱的球形化処理では凝集し粒径の大きいトナー粒子又は機械的球形化処理では微粉が発生するために再度の分級工程が必要になる。また、水系溶媒中で製造されるトナーでは、溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、形状を制御することができる。

## 【0046】

円形度は、円形度SR＝（粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長／粒子投影像の周囲長）×100％で定義され、トナーが真球に近いほど100％に近い値となる。円形度の高いトナーは、キャリア又は現像スリーブ5a上において電気力線の影響を受けやすく、

静電潜像の電気力線に沿って忠実に現像される。微小な潜像ドットを再現する際には緻密で均一なトナー配置をとりやすいために細線再現性が高くなる。また、円形度の高いトナーは、その表面は滑らかで適度な流動性をもつために電気力線の影響を受けやすく電気力線に沿って忠実に転写しやすいために転写率が高くなり、高品位の画像を得ることができる。さらに、中間転写ベルト 6 a が感光体 3 に押圧された場合でも、円形度の高いトナーは均一に中間転写ベルト 6 a に接触し、トナーの接触面積が一樣になることで転写率の向上に寄与する。しかし、トナーの平均円形度が 0.93 未満では、忠実な現像、転写率の高い転写ができなくなる。これは、トナーが不定形では、トナー表面の帯電が不均一であり、また、重心と帯電の中心がずれるために電界に対して忠実な移動が困難になるためである。

#### 【0047】

ここで、本発明の画像形成装置 100 の画像形成動作について、1つのプロセスカートリッジ 1 によって説明する。画像形成動作開始によって、初めに帯電モジュール 4 で感光体 3 上に負極性に一樣に帯電される。次に、露光装置 104 は、画像データに基づいて感光体 3 の表面にレーザ光を走査しながら照射して、潜像を形成する。この潜像を、現像モジュール 5 で、トナー像を形成する。このときに、トナー像が形成された感光体 3 が回転して転写領域に入り、同時期に移動してきた中間転写ベルト 106 a 上に転写領域で転写ローラ 106 b からのバイアスによって、感光体 3 から中間転写ベルト 106 a にトナー像が転写される。転写領域では、感光体 3 上で現像されたトナー像は、転写電界やニップ圧の作用を受ける。感光体 3 に複数のカラートナーのあるタンデム型では、この転写が複数回繰り返されることで、中間転写ベルト 106 a 上にカラートナー像が形成される。その後、給紙ユニット 109 からピックアップローラ 109 a で、給紙が開始された転写紙は、レジストローラ 109 b まで搬送されて、中間転写ベルトとのタイミングを同期して 2 次転写領域に搬送される。2 次転写領域では、2 次転写ローラ 106 f のバイアスによって、トナー像が中間転写ベルト 106 a から転写紙に転写される。その後、定着装置で、トナーが溶融・固着されて転写紙上に定着され、排紙ローラ 101 によって画像形成装置 100 外の排紙トレイに積載される。

#### 【0048】

また、感光体 3 上に画像が形成された後、潤滑剤の塗布機構 6 b は、回収・塗布ローラ 66 で潤滑剤成型体 67 から潤滑剤であるステアリン酸亜鉛を掻き取ってローラに付着させ、これを感光体 3 表面に摺擦させて塗布する。次に、感光体 3 に当接しているクリーニングブレード 61 で潤滑剤が押圧されて薄い膜を形成する。この潤滑剤の薄層を形成することで感光体 3 上のトナーはクリーニングされやすくなり、円形度の高い残留トナーであってもクリーニングすることができる。

#### 【0049】

さらに、この潤滑剤が塗布された感光体 3 は、クリーニングモジュール 6 のクリーニングブレード 61 で感光体 3 上に押圧されて薄膜を形成する。この薄膜が感光体 3 の摩擦係数を低下させる。このとき、感光体 3 の摩擦係数  $\mu$  を、0.4 以下にすることが好ましい。摩擦係数  $\mu$  は、潤滑剤成型体 67 に対する加圧スプリングの強度による圧力、回収・塗布ローラ 66 のブラシ密度、ブラシの直径、ローラの回転数、回転方向等の塗布機構 6 b の設定条件で制御することができる。

感光体 3 の摩擦係数を 0.4 以下にすることで、クリーニングブレード 61 との摩擦が大きくなるのを抑え、クリーニングブレード 61 の変形又はめくれを抑えて、トナーがクリーニングブレード 61 をすり抜けるのを防止して、クリーニング不良の発生を抑制することができる。さらに、0.4 以下、さらに 0.3 以下が一層好ましい。感光体 3 の摩擦係数は、画像形成装置 100 に配設される他の装置の影響を受けるために、画像形成直後の摩擦係数の値から変化する。しかし、A4 版記録紙で 1,000 枚程度の画像形成により摩擦係数の値はほぼ一定の値となる。したがって、ここにいる摩擦係数とは、この定常状態における一定になったときの摩擦係数をいう。

#### 【0050】

また、トナーの体積平均粒径 $D_v$ は、小さい方が細線再現性を向上させることができるために、大きくとも $8\mu m$ 以下のトナーを用いる。しかし、粒径が小さくなると現像性、クリーニング性が低下するために、小さくとも $3\mu m$ 以上が好ましい。さらに、 $3\mu m$ 未満では、キャリア又は現像ローラ5aの表面に現像されにくい微小粒径のトナーが多くなるために、その他のトナーにおけるキャリアまたは現像ローラとの接触・摩擦が不十分となり逆帯電性トナーが多くなり地かぶり等の異常画像を形成するため好ましくない。

また、体積平均粒径 $D_v$ と数平均粒径 $D_n$ との比( $D_v/D_n$ )で表される粒径分布は、 $1.05 \sim 1.40$ の範囲であることが好ましい。粒径分布をシャープにすることで、トナー帯電量分布が均一にすることができる。 $D_v/D_n$ が $1.40$ を越えると、トナーの帯電量分布も広く、逆帯電トナーが多くなるために高品位な画像を得るのが困難になる。 $D_v/D_n$ が $1.05$ 未満では、製造が困難であり、実用的ではない。トナーの粒径は、コールターカウンターマルチサイザー(コールター社製)を用いて、測定するトナーの粒径に対応させて測定用穴の大きさが $50\mu m$ のアパーチャーを選択して用い、 $50,000$ 個の粒子の粒径の平均を測定することで得られる。

#### 【0051】

また、トナーは、円形度のうち形状係数 $SF-1$ が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあり、形状係数 $SF-2$ が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあることが好ましい。図28は、トナーの形状を模式的に表した図であり、図28(a)は形状係数 $SF-1$ 、図28(b)は形状係数 $SF-2$ を説明するための図である。形状係数 $SF-1$ は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式(1)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長 $MXLNG$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100\pi/4$ を乗じた値である。

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \dots\dots式(1)$$

$SF-1$ の値が $100$ の場合トナーの形状は真球となり、 $SF-1$ の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数 $SF-2$ は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式(2)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる図形の周長 $PERI$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100/4\pi$ を乗じた値である。

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100/4\pi) \dots\dots式(2)$$

$SF-2$ の値が $100$ の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、 $SF-2$ の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡(S-800:日立製作所製)でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置(LUSEX3:ニレコ社製)に導入して解析して計算した。

#### 【0052】

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとの接触が点接触になるために、トナー同士との吸着力が弱くなり、その結果流動性が高くなり、また、トナーと感光体3との吸着力が弱くなって、転写率が高くなり、感光体3上の残留トナーをクリーニングしやすくなる。

トナーの形状係数 $SF-1$ と $SF-2$ は $100$ 以上がよい。また、 $SF-1$ と $SF-2$ が大きくなると、形状が不定型になり、トナーの帯電量分布が広くなり、現像が潜像に対して忠実でなくなり、また、転写でも転写電界に忠実でなくなり画像品位が低下する。さらに、転写率が低下して転写残トナーが多くなり、大きいクリーニングモジュール6が必要になり画像形成装置100の設計上不利になる。このために、 $SF-1$ は $180$ を越えない方が好ましく、 $SF-2$ は $180$ を越えない方が好ましい。

#### 【0053】

さらに、この画像形成装置100に用いるトナーは、略球形であってもよい。図29は、トナーの外形形状を示す概略図であり、図29(a)はトナーの外観であり、図29(b)はトナーの断面図である。図29(a)では、X軸がトナーの最も長い軸の長軸 $r1$ を、Y軸が次に長い軸の短軸 $r2$ を、Z軸に最も短い軸の厚さ $r3$ を表し、長軸 $r1 \geq$ 短軸 $r2 \geq$ 厚さ $r3$ の関係を有している。

このトナーは、長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5~1.0 で、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7~1.0 で表される略球形の形状を有している。長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。

厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。特に、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 1.0 では、略球形の形状になるために、帯電量分布が狭くなる。

なお、これまでのトナーの大きさは、走査型電子顕微鏡 (SEM) で、視野の角度を変え、その場観察しながら測定した。

トナーの形状は、製造方法により制御することができる。例えば、乾式粉碎法によるトナーは、トナー表面も凸凹で、トナー形状が一定しない不定形になっている。この乾式粉碎法トナーであっても、機械的又は熱的处理を加えることで真球に近いトナーにすることができる。懸濁重合法、乳化重合法により液滴を形成してトナーを製造する方法によるトナーは、表面が滑らかで、真球形に近い形状になることが多い。また、溶媒中の反応途中で攪拌して剪断力を加えることで楕円にすることができる。

#### 【0054】

また、このような略球形の形状のトナーとしては、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中にそれぞれ溶解又は分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させるトナーが好ましい。

以下に、トナーの構成材料及び好適な製造方法について説明する。

(ポリエステル)

ポリエステルは、多価アルコール化合物と多価カルボン酸化合物との重縮合反応によって得られる。

多価アルコール化合物 (PO) としては、2 価アルコール (DIO) および 3 価以上の多価アルコール (TO) が挙げられ、(DIO) 単独、または (DIO) と少量の (TO) との混合物が好ましい。2 価アルコール (DIO) としては、アルキレングリコール (エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオールなど)；アルキレンエーテルグリコール (ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど)；脂環式ジオール (1, 4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノール A など)；ビスフェノール類 (ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S など)；上記脂環式ジオールのアルキレンオキシド (エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど) 付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキシド (エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど) 付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 2~12 のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物、およびこれと炭素数 2~12 のアルキレングリコールとの併用である。3 価以上の多価アルコール (TO) としては、3~8 価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール (グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど)；3 価以上のフェノール類 (トリスフェノール PA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど)；上記 3 価以上のポリフェノール類のアルキレンオキシド付加物などが挙げられる。

#### 【0055】

多価カルボン酸 (PC) としては、2 価カルボン酸 (DIC) および 3 価以上の多価カルボン酸 (TC) が挙げられ、(DIC) 単独、および (DIC) と少量の (TC) との混合物が好ましい。2 価カルボン酸 (DIC) としては、アルケニジカルボン酸 (コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など)；アルケニジカルボン酸 (マレイン酸、フマル酸など)；芳香族ジカルボン酸 (フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など) などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 4~20 の

アルケニレンジカルボン酸および炭素数8～20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上の多価カルボン酸（TC）としては、炭素数9～20の芳香族多価カルボン酸（トリメリット酸、ピロメリット酸など）などが挙げられる。なお、多価カルボン酸（PC）としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル（メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど）を用いて多価アルコール（PO）と反応させてもよい。

#### 【0056】

多価アルコール（PO）と多価カルボン酸（PC）の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比 $[OH]/[COOH]$ として、通常 $2/1 \sim 1/1$ 、好ましくは $1.5/1 \sim 1/1$ 、さらに好ましくは $1.3/1 \sim 1.02/1$ である。

多価アルコール（PO）と多価カルボン酸（PC）の重縮合反応は、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、 $150 \sim 280$ ℃に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。ポリエステルの水酸基価は5以上であることが好ましく、ポリエステルの酸価は通常 $1 \sim 30$ 、好ましくは $5 \sim 20$ である。酸価を持たせることで負帯電性となりやすく、さらには記録紙への定着時、記録紙とトナーの親和性がよく低温定着性が向上する。しかし、酸価が30を超えると帯電の安定性、特に環境変動に対し悪化傾向がある。

また、重量平均分子量1万～40万、好ましくは2万～20万である。重量平均分子量が1万未満では、耐オフセット性が悪化するため好ましくない。また、40万を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

#### 【0057】

ポリエステルには、上記の重縮合反応で得られる未変性ポリエステルの他に、ウレア変性のポリエステルが好ましく含有される。ウレア変性のポリエステルは、上記の重縮合反応で得られるポリエステルの末端のカルボキシル基や水酸基等と多価イソシアネート化合物（PIC）とを反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）を得、これとアミン類との反応により分子鎖が架橋及び／又は伸長されて得られるものである。

多価イソシアネート化合物（PIC）としては、脂肪族多価イソシアネート（テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど）；脂環式ポリイソシアネート（イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど）；芳香族ジイソシアネート（トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど）；芳香脂肪族ジイソシアネート（ $\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど）；イソシアネート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

多価イソシアネート化合物（PIC）の比率は、イソシアネート基[NCO]と、水酸基を有するポリエステルの水酸基[OH]の当量比 $[NCO]/[OH]$ として、通常 $5/1 \sim 1/1$ 、好ましくは $4/1 \sim 1.2/1$ 、さらに好ましくは $2.5/1 \sim 1.5/1$ である。 $[NCO]/[OH]$ が5を超えると低温定着性が悪化する。 $[NCO]$ のモル比が1未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0058】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）中の多価イソシアネート化合物（PIC）構成成分の含有量は、通常 $0.5 \sim 40 \text{ wt} \%$ 、好ましくは $1 \sim 30 \text{ wt} \%$ 、さらに好ましくは $2 \sim 20 \text{ wt} \%$ である。 $0.5 \text{ wt} \%$ 未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、 $40 \text{ wt} \%$ を超えると低温定着性が悪化する。

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）中の1分子あたりに含有されるイソシアネート基は、通常1個以上、好ましくは、平均 $1.5 \sim 3$ 個、さらに好ましくは、平均 $1.8 \sim 2.5$ 個である。1分子あたり1個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

## 【0059】

次に、ポリエステルプレポリマー (A) と反応させるアミン類 (B) としては、2 価アミン化合物 (B 1)、3 価以上の多価アミン化合物 (B 2)、アミノアルコール (B 3)、アミノメルカプタン (B 4)、アミノ酸 (B 5)、および B 1～B 5 のアミノ基をブロックしたもの (B 6) などが挙げられる。

2 価アミン化合物 (B 1) としては、芳香族ジアミン (フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4, 4' - ジアミノジフェニルメタンなど) ; 脂環式ジアミン (4, 4' - ジアミノ-3, 3' - ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど) ; および脂肪族ジアミン (エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど) などが挙げられる。3 価以上の多価アミン化合物 (B 2) としては、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール (B 3) としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン (B 4) としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸 (B 5) としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B 1～B 5 のアミノ基をブロックしたもの (B 6) としては、前記 B 1～B 5 のアミン類とケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類 (B) のうち好ましいものは、B 1 および B 1 と少量の B 2 の混合物である。

## 【0060】

アミン類 (B) の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中のイソシアネート基  $[\text{NCO}]$  と、アミン類 (B) 中のアミノ基  $[\text{NH}_x]$  の当量比  $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  として、通常  $1/2 \sim 2/1$ 、好ましくは  $1.5/1 \sim 1/1.5$ 、さらに好ましくは  $1.2/1 \sim 1/1.2$  である。 $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  が 2 を超えたり  $1/2$  未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常  $100/0 \sim 10/90$  であり、好ましくは  $80/20 \sim 20/80$ 、さらに好ましくは、 $60/40 \sim 30/70$  である。ウレア結合のモル比が 10% 未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

## 【0061】

ウレア変性ポリエステルは、ワンショット法、などにより製造される。多価アルコール (PO) と多価カルボン酸 (PC) を、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、 $150 \sim 280^\circ\text{C}$  に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで  $40 \sim 140^\circ\text{C}$  にて、これに多価イソシアネート (PIC) を反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) を得る。さらにこの (A) にアミン類 (B) を  $0 \sim 140^\circ\text{C}$  にて反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

(PIC) を反応させる際、及び (A) と (B) を反応させる際には、必要により溶剤を用いることもできる。使用可能な溶剤としては、芳香族溶剤 (トルエン、キシレンなど) ; ケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) ; エステル類 (酢酸エチルなど) ; アミド類 (ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど) およびエーテル類 (テトラヒドロフランなど) などのイソシアネート (PIC) に対して不活性なものが挙げられる。

## 【0062】

また、ポリエステルプレポリマー (A) とアミン類 (B) との架橋及び/又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン (ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど)、およびそれらをブロックしたもの (ケチミン化合物) などが挙げられる。



ウレア変性ポリエステルは、通常1万以上、好ましくは2万～100万、さらに好ましくは3万～100万である。1万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレア変性ポリエステル等の数平均分子量は、先の未変性ポリエステルを用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。ウレア変性ポリエステルの単独で使用する場合は、その数平均分子量は、通常2000～15000、好ましくは2000～10000、さらに好ましくは2000～8000である。20000を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

#### 【0063】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを併用することで、低温定着性およびフルカラー画像形成装置100に用いた場合の光沢性が向上するので、ウレア変性ポリエステルの単独で使用するよりも好ましい。尚、未変性ポリエステルはウレア結合以外の化学結合で変性されたポリエステルを含んでも良い。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは、少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは類似の組成であることが好ましい。

また、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルの重量比は、通常20/80～95/5、好ましくは70/30～95/5、さらに好ましくは75/25～95/5、特に好ましくは80/20～93/7である。ウレア変性ポリエステルの重量比が5%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両方の面で不利になる。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルを含むバインダ樹脂のガラス転移点 ( $T_g$ ) は、通常45～65℃、好ましくは45～60℃である。45℃未満ではトナーの耐熱性が悪化し、65℃を超えると低温定着性が不十分となる。

また、ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

#### 【0064】

なお、ここで、着色剤、帯電制御剤、離型剤等は、既存の物質を適宜選択して用いることができる。

#### 【0065】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

有機溶媒は、沸点が100℃未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、1, 1, 2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常1～300重量部、好ましくは1～100重量部、さらに好ましくは25～70重量部である。

#### 【0066】

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール(メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど)、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類(メチルセルソルブなど)、低級ケトン類(アセトン、メチルエチルケトンなど)などの

有機溶媒を含むものであってもよい。

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。20000重量部を超えると経済的でない。

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ（アミノエチル）グリシン、ジ（オクチルアミノエチル）グリシンやN-アルキル-N，N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

#### 【0067】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルキル(C6～C11)オキシ]-1-アルキル(C3～C4)スルホン酸ナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルカノイル(C6～C8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(C11～C20)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(C7～C13)及びその金属塩、パーフルオロアルキル(C4～C12)スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(C6～C10)-N-エチルスルホン酸グリシン塩、モノパーフルオロアルキル(C6～C16)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113（旭硝子社製）、フロラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129（住友3M社製）、ユニダインDS-101、DS-102（ダイキン工業社製）、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833（大日本インキ社製）、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、（トーケムプロダクツ社製）、フタージェントF-100、F150（ネオス社製）などが挙げられる。

#### 【0068】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121（旭硝子社製）、フロラードFC-135（住友3M社製）、ユニダインDS-202（ダイキン工業社製）、メガファックF-150、F-824（大日本インキ社製）、エクトップEF-132（トーケムプロダクツ社製）、フタージェントF-300（ネオス社製）などが挙げられる。

#### 【0069】

樹脂微粒子は、水性分散体を形成しうる樹脂であればいかなる樹脂も使用でき、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよい。例えばビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ケイ素系樹脂、フェノール樹

脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、アニリン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。樹脂としては、上記の樹脂を2種以上併用しても差し支えない。このうち好ましいのは、微細球状樹脂粒子の水性分散体が得られやすい点から、ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂及びそれらの併用が好ましい。例えばビニル系樹脂としては、ビニル系モノマーを単独重合または共重合したポリマーで、例えば、スチレンー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、（メタ）アクリル酸ーアクリル酸エステル重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンー無水マレイン酸共重合体、スチレンー（メタ）アクリル酸共重合体等の樹脂が挙げられる。樹脂微粒子の平均粒径は5～200 nm、好ましくは20～300 nmである。

また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -シアノアクリル酸、 $\alpha$ -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する（メタ）アクリル系単量体、例えばアクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、アクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

#### 【0070】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中でも、分散体の粒径を2～20  $\mu$ mにするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常1000～3000 rpm、好ましくは5000～20000 rpmである。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常0.1～5分である。分散時の温度としては、通常、0～150℃（加圧下）、好ましくは40～98℃である。

#### 【0071】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類(B)を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び/又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー(A)の有するイソシアネート基構造とアミン類(B)との反応性により選択される

が、通常10分～40時間、好ましくは2～24時間である。反応温度は、通常、0～150℃、好ましくは40～98℃である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

#### 【0072】

4) 反応終了後、乳化分散体(反応物)から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

#### 【0073】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、帯電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

外添剤、潤滑剤を添加して現像剤を調製する際には、これらを同時に又は別々に添加して混合してもよい。外添剤等の混合は一般の粉体の混合機が用いられるがジャケット等装備して、内部の温度を調節できることが好ましい。使用できる混合設備の例としては、V型混合機、ロッキングミキサー、レーディゲミキサー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサーなどが挙げられる。混合条件である回転数、転動速度、時間、温度などを変化させて、外添剤の埋め込み、潤滑剤のトナー表面の薄膜形成を防止することが好ましい。

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状から紡錘形状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間に制御することができる。

#### 【0074】

流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤としては、無機微粒子を好ましく用いることができる。特に、疎水性シリカおよびまたは疎水性酸化チタンが好ましい。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5\text{ m}\mu\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $5\text{ m}\mu\sim 500\text{ m}\mu$ であることが好ましい。また、BET法による比表面積は、 $20\sim 500\text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの0.01～5重量%であることが好ましく、特に0.01～2.0重量%であることが好ましい。

その他の無機微粒子の具体例としては、例えば、アルミナ、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレイ、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。この他、高分子系微粒子たとえばソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロンなどの重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

このような流動化剤は表面処理を行って、疎水性を上げ、高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止することができる。例えばシランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤、シリコーンオイル、変性シリコーンオイルなどが好ましい表面処理剤として挙げられる。

#### 【0075】

本発明のトナーは、磁性キャリアと混合して二成分現像剤として用いることができる。この場合、現像剤中のキャリアとトナーとのトナー濃度は、キャリア100重量部に対してトナー1～10重量部が好ましい。また、本発明のトナーはキャリアを使用しない一成

分系の磁性トナー又は非磁性トナーとしても用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略断面図である。

【図3】プロセスカートリッジ枠体の構造を示す概略図であり、図3(a)は、画像形成装置手前側から見た図であり、図3(b)は、画像形成装置奥側から見た図である。

【図4】感光体の構成を示す概略図である。

【図5】画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ奥側の状態を示す概略図である。

【図6】画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ手前側の状態を示す概略図である。

【図7】感光体の感光層の構造を示す概略図である。

【図8】(a)は、帯電モジュールの外観を示す概略図であり、(b)はその側面を示す概略図である。

【図9】帯電モジュールの構成を模式的に示す概略図である。

【図10】帯電モジュールの帯電部材と接触する電極部の構成を拡大して示した概略図である。

【図11】帯電モジュールの外観の構造を示す概略図である。

【図12】帯電モジュールをプロセスカートリッジに装着する状態を示す概略図である。

【図13】帯電部材の構造を示す概略図である。

【図14】現像モジュールの外観を示す概略図である。

【図15】現像モジュールの他の例を示しており、その構造を示す断面図である。

【図16】現像スリーブの構造を示す断面図である。

【図17】現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

【図18】現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

【図19】角度位置決部材の構造を示す概略図である。

【図20】クリーニングモジュールの構成を示す概略断面図である。

【図21】クリーニングモジュールの装着する状態を示す概略図である。

【図22】クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジ枠体に装着する状態を示す概略図である。

【図23】クリーニングモジュールの中におけるクリーニングサブモジュールの構成を示す概略図である。

【図24】クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジから回転させて、開放した状態を示す概略図である。

【図25】プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。

【図26】プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。

【図27】本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。

【図28】トナーの形状を模式的に表した図であり、(a)は形状係数 $SF-1$ 、(b)は形状係数 $SF-2$ を説明するための図である。

【図29】トナーの外形形状を示す概略図であり、(a)はトナーの外観であり、(b)はトナーの断面図である。

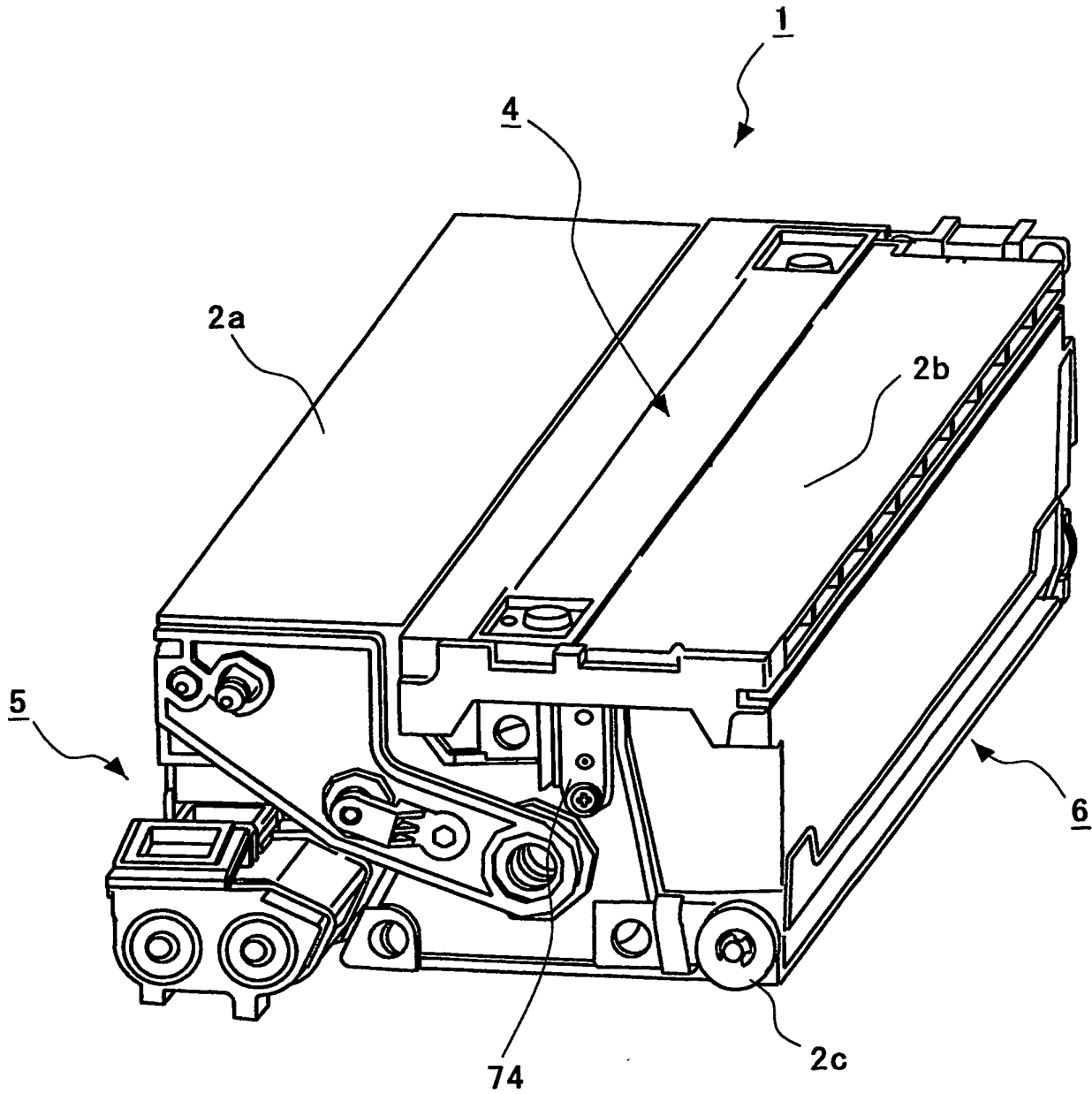
【符号の説明】

【0077】

- 1 プロセカートリッジ
  - 1 1 側板
  - 1 2 支持部
  - 1 3 穴部
  - 1 5 帯電嵌合部
- 2 プロセカートリッジ枠体
  - 2 a 第1のプロセカートリッジ枠体
  - 2 b 第2のプロセカートリッジ枠体
  - 2 c 係合部
  - 2 d 保持部材
  - 2 e ガイド部
  - 2 1 温湿度センサ
  - 2 2 電位センサ
  - 2 3 トナー濃度センサ
  - 2 4 信号線ハーネス
  - 2 5 転写前除電装置
  - 2 6 クリーニング前除電装置
- 3 感光体
  - 3 1、3 2 フランジ
  - 3 3 軸受
  - 3 4 ギア
  - 3 5 基板
  - 3 6 感光層
    - 3 6 a 電荷発生層
    - 3 6 b 電荷輸送層
    - 3 6 c 保護層
  - 3 7 嵌合部
- 4 帯電モジュール
  - 4 1 ハウジング
    - 4 1 a 規制部
    - 4 1 b ガイド部
  - 4 2 帯電ローラ
    - 4 2 a 基体
    - 4 2 b 本体部
    - 4 2 c 中抵抗層
    - 4 2 d 表面層
    - 4 2 e ギア
  - 4 3 バネ材
  - 4 4 帯電クリーニングローラ
  - 4 5 スペーサ部材
  - 4 6 支持部材
  - 4 7 電極部
    - 4 7 a 軸受
  - 4 8 給電端子
    - 4 8 a、4 8 b 摺動給電部
    - 4 8 c 接触給電部
- 5 現像モジュール
  - 5 1 現像スリーブ
  - 5 2 トナーホッパー
  - 5 3 現像剤収納部

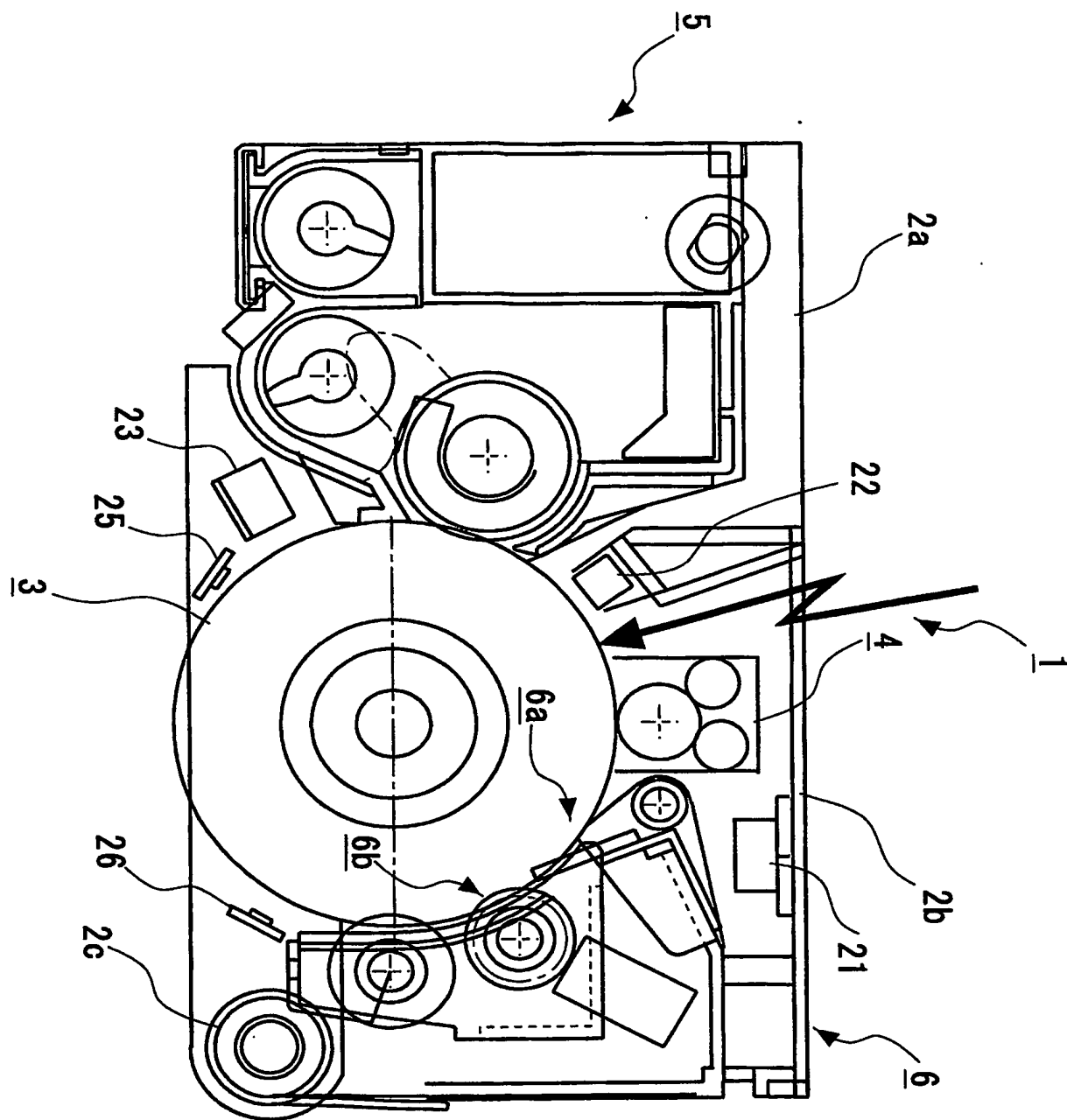
- 5 4 補給ローラ
- 5 5 混合スクリュー
- 5 6 供給ローラ
- 5 7 規制部材
- 5 8 トナー補給口
- 5 9 ガイド
- 6 クリーニングモジュール
  - 6 a クリーニング機構
  - 6 b 塗布機構
  - 6 1 クリーニングブレード
  - 6 2 支持部材
  - 6 4 バイアスローラ
  - 6 5 搬送オーガ
  - 6 6 回収・塗布ローラ
  - 6 7 潤滑剤成型体
  - 6 8 a 第1の突起状ガイド
  - 6 8 b 第1の突起状ガイド
  - 7 1 位置決め部材
  - 7 2 角度位置決め部材
    - 7 2 1 D型穴
    - 7 2 2 固定用穴軸受部
  - 7 3 クリーニング位置決め部材
  - 7 4 枠体位置決め部材
  - 7 5 プロセスカートリッジ位置決め部材
  - 7 6 ブレード位置決め部材
- 1 0 0 画像形成装置
  - 1 0 1 駆動軸
  - 1 0 2 駆動ギア
  - 1 1 1 側板
  - 1 1 2、1 1 3、1 1 4 軸受
- 1 0 4 露光装置
- 1 0 6 転写装置
  - 1 0 6 a 中間転写ベルト
  - 1 0 6 b 1次転写ローラ
  - 1 0 6 c、1 0 6 d 支持ローラ
  - 1 0 6 f 2次転写ローラ
  - 1 0 6 g 搬送ベルト
- 1 0 8 定着装置
  - 1 0 8 a 加熱ローラ
  - 1 0 8 b 加圧ローラ
- 1 0 9 給紙ユニット
  - 1 0 9 a ピックアップローラ
  - 1 0 9 b レジストローラ
- 1 1 0 排紙ローラ

【書類名】 図面  
【図 1】

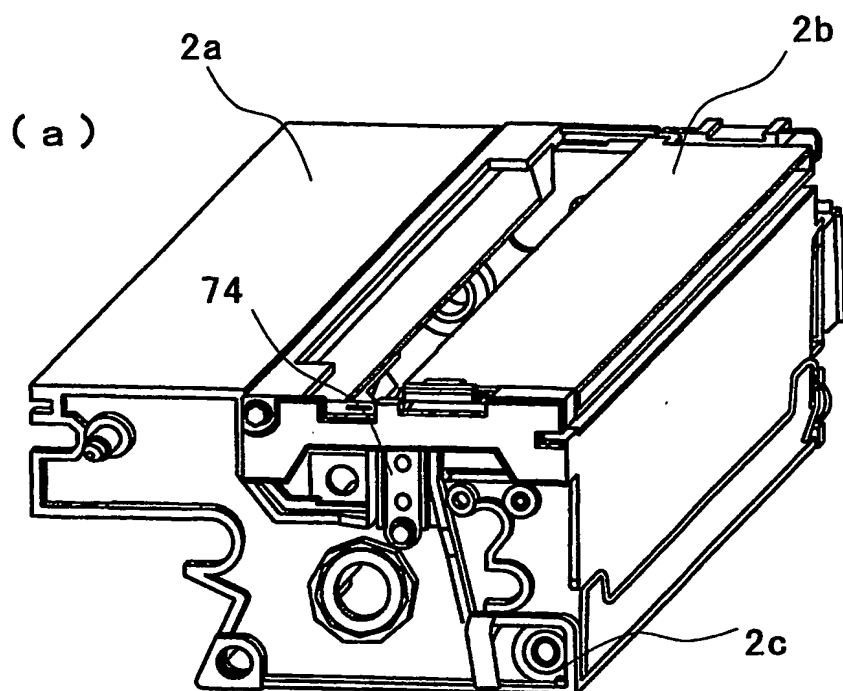




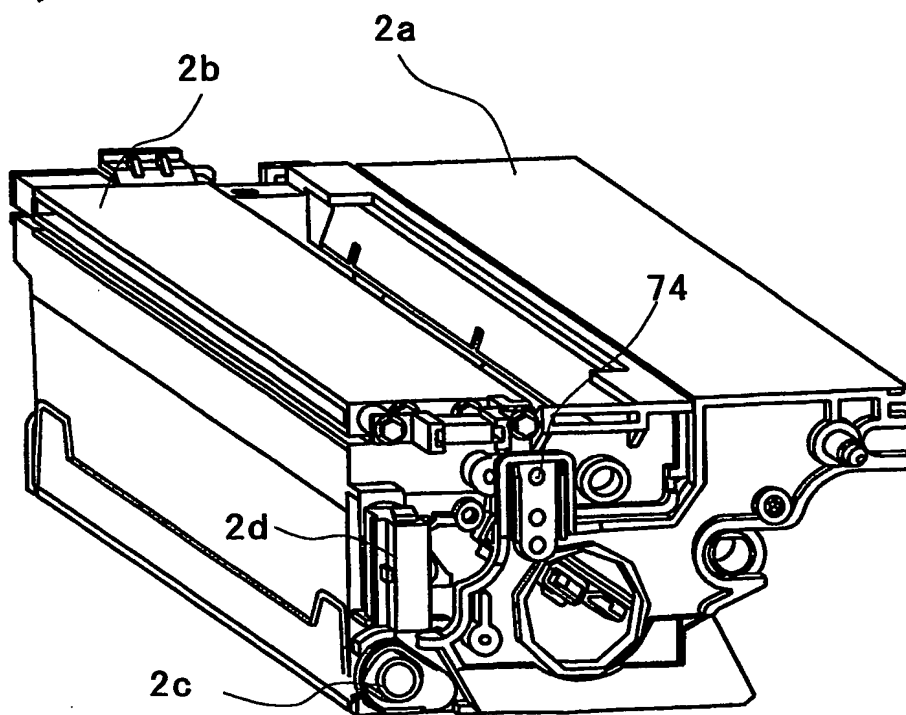
【図 2】



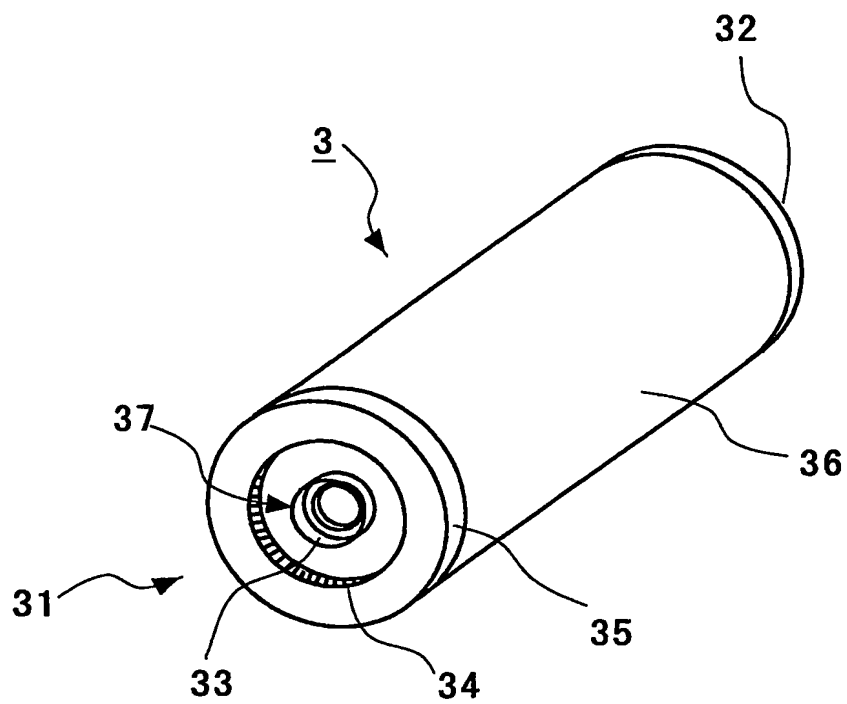
【図3】



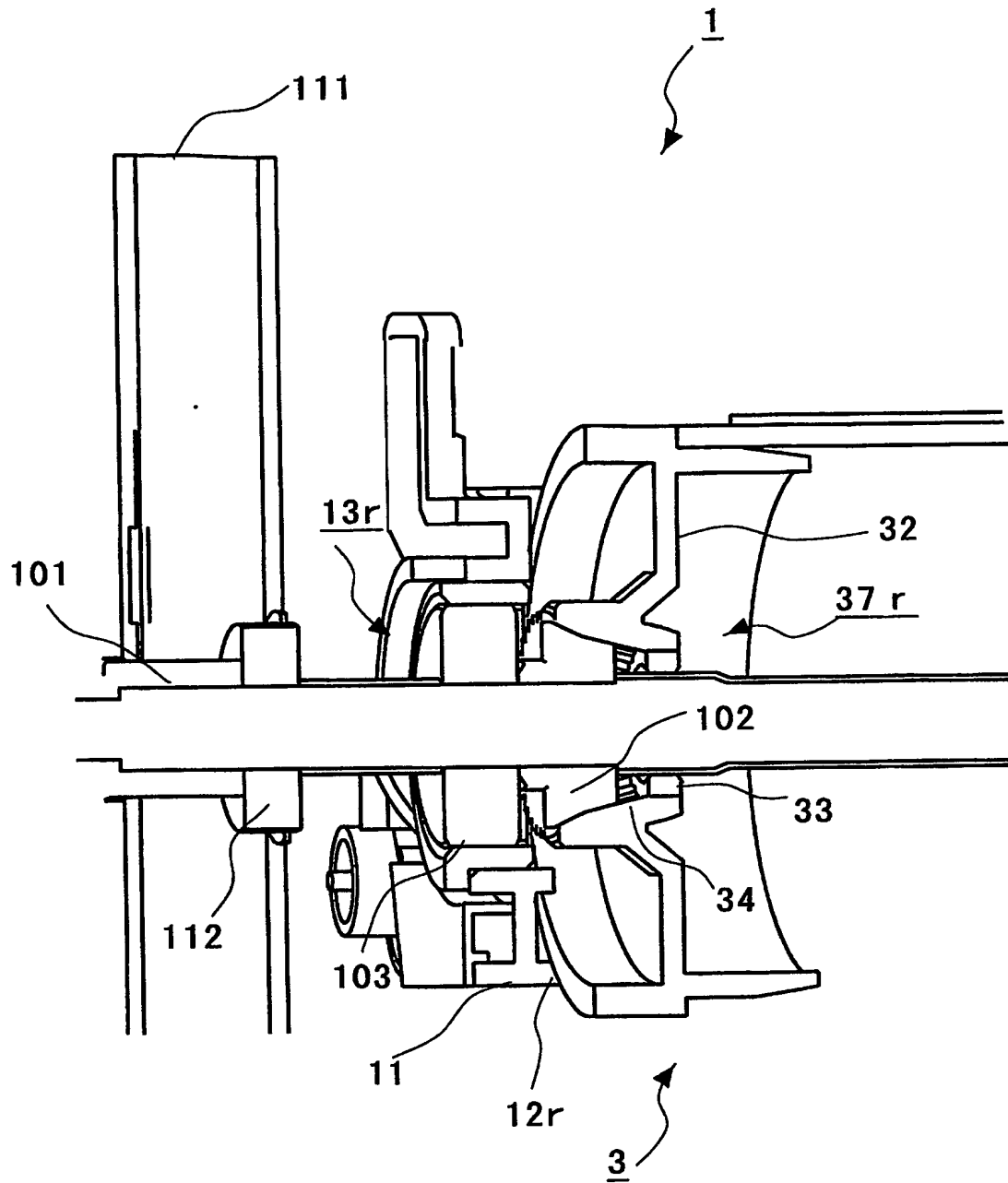
(b)



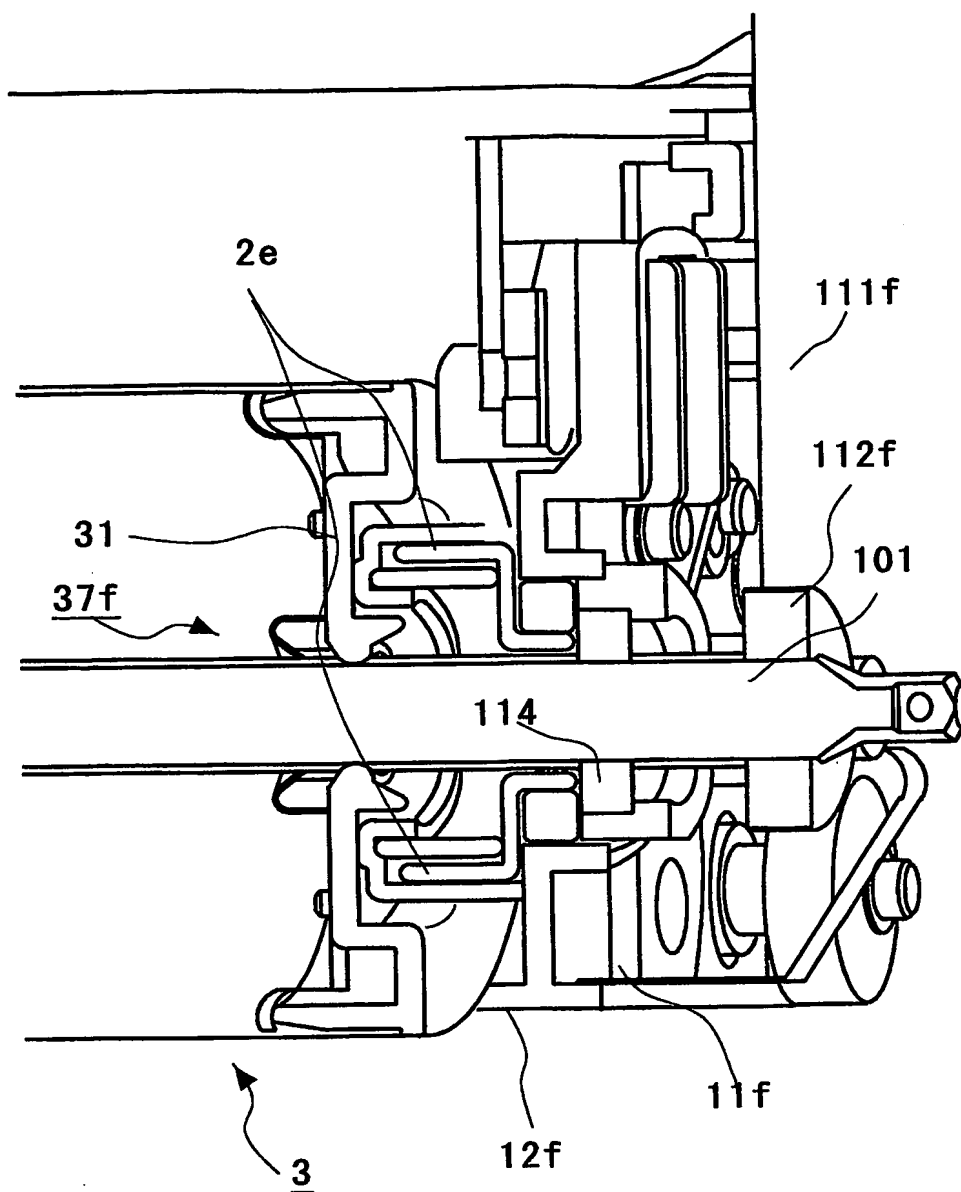
【図4】



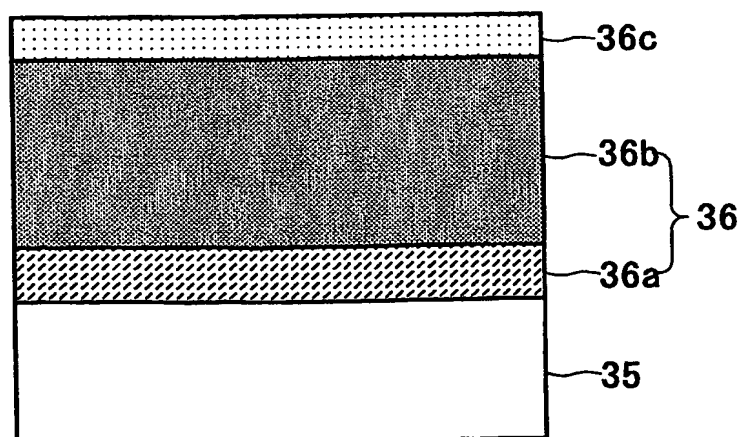
【図 5】



【図 6】

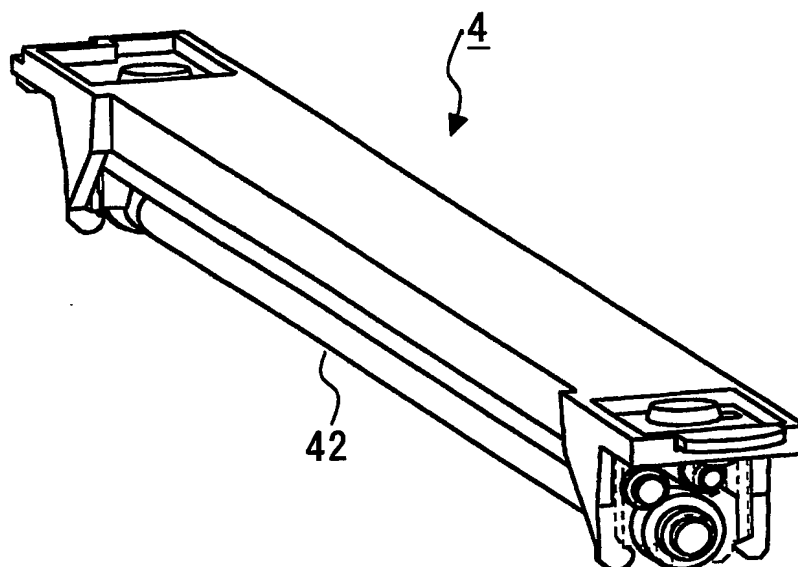


【図 7】

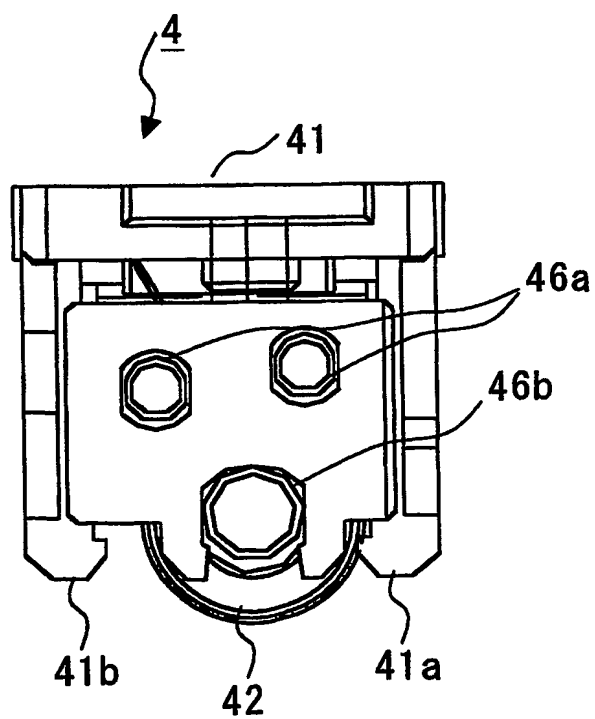


【図 8】

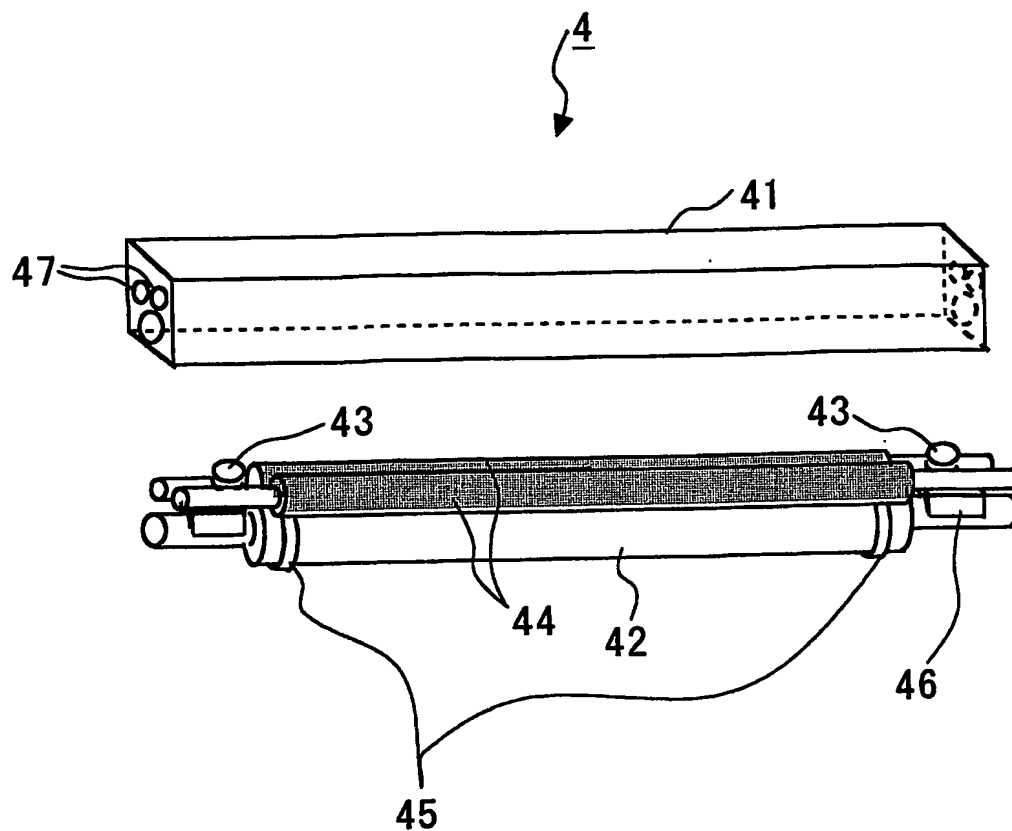
(a)



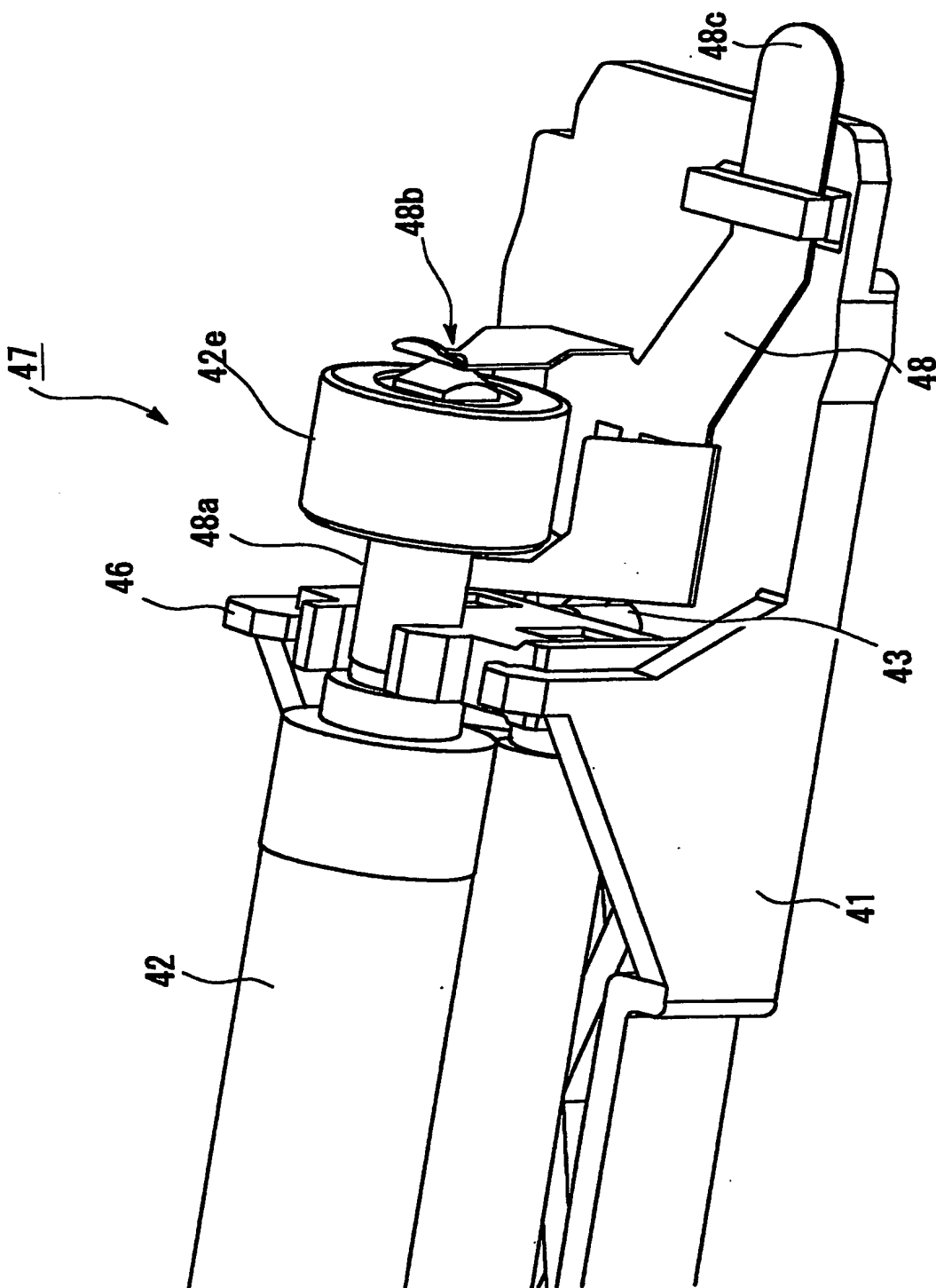
(b)



【図 9】

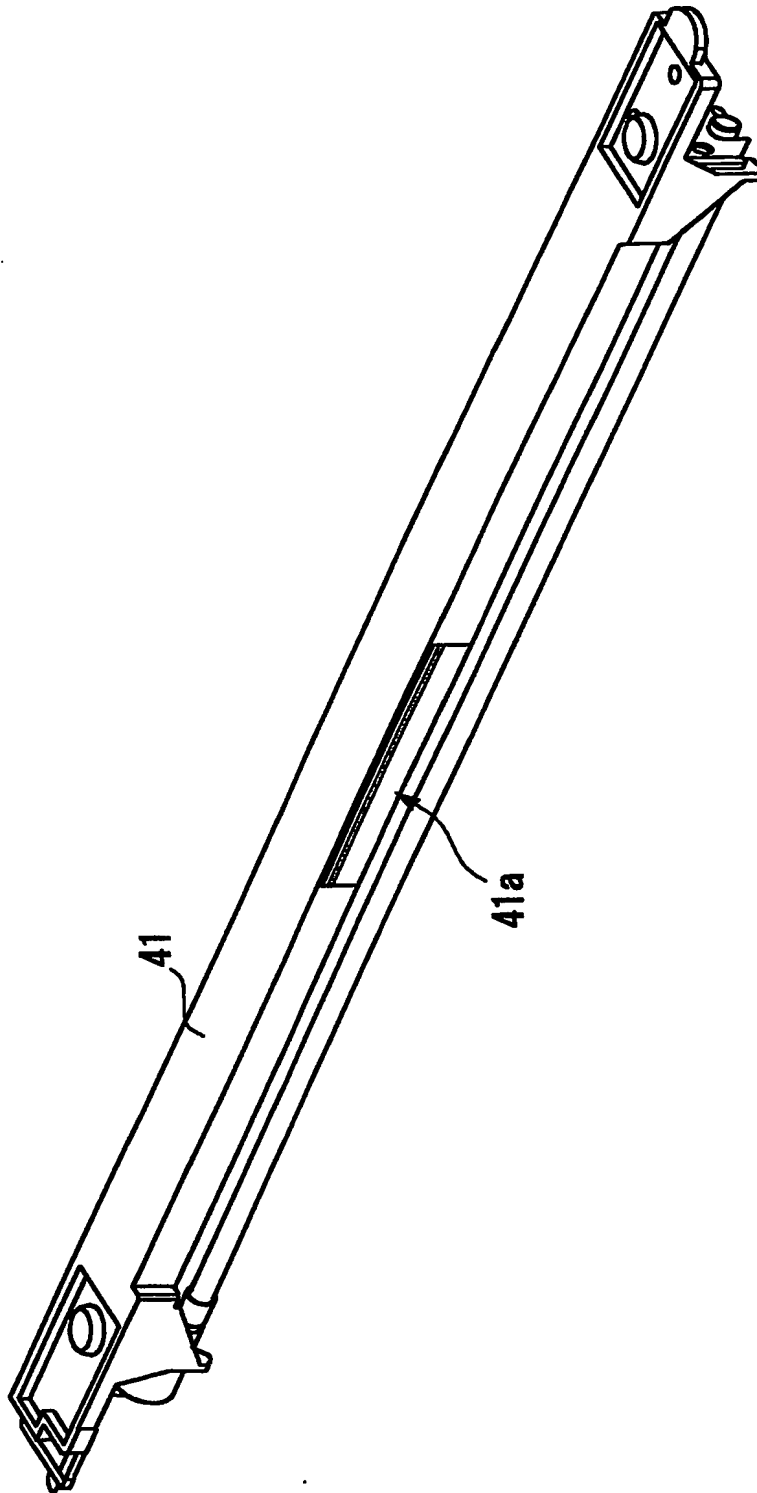


【図 10】

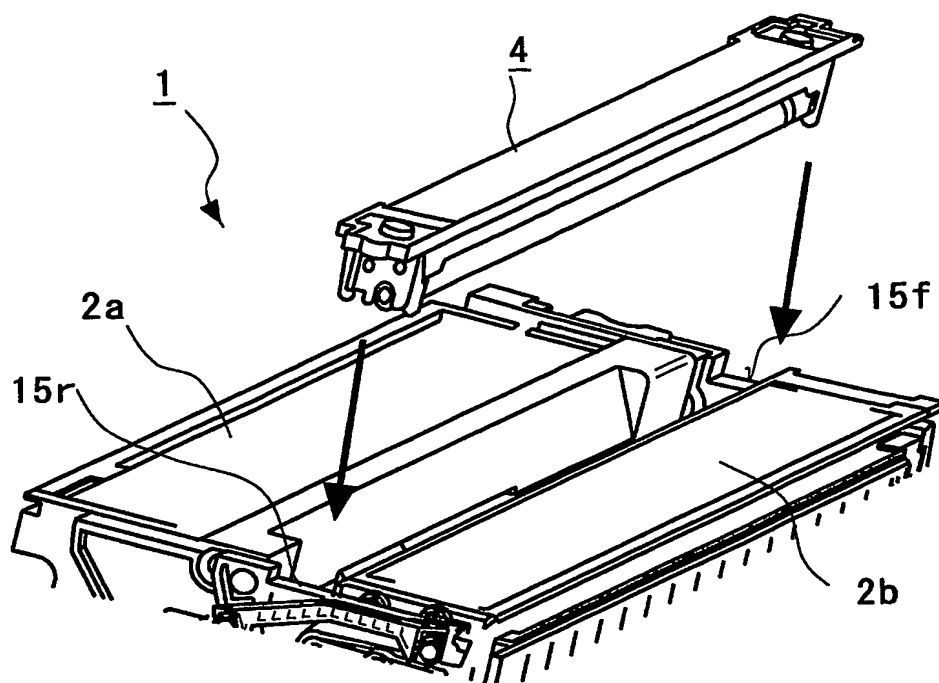




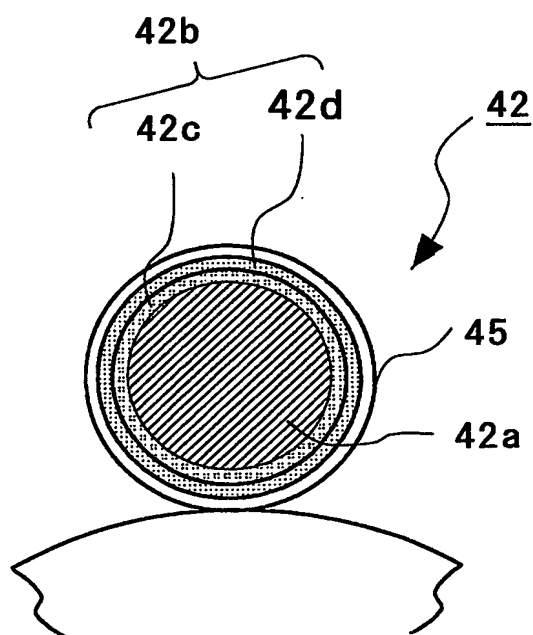
【図 11】



【図 12】

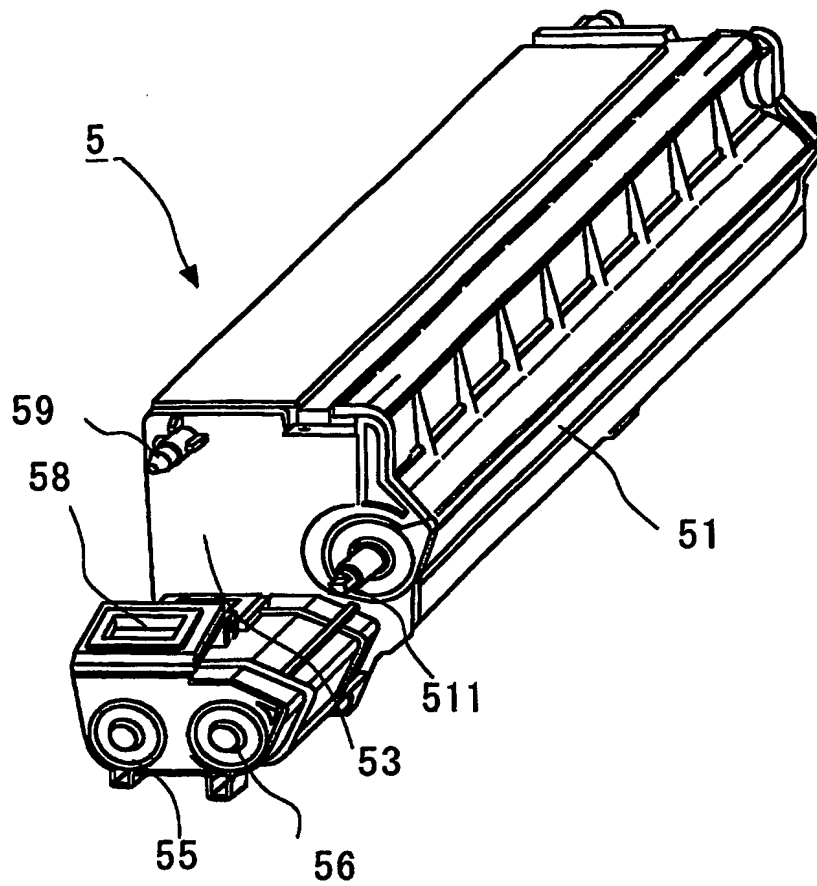


【図 13】

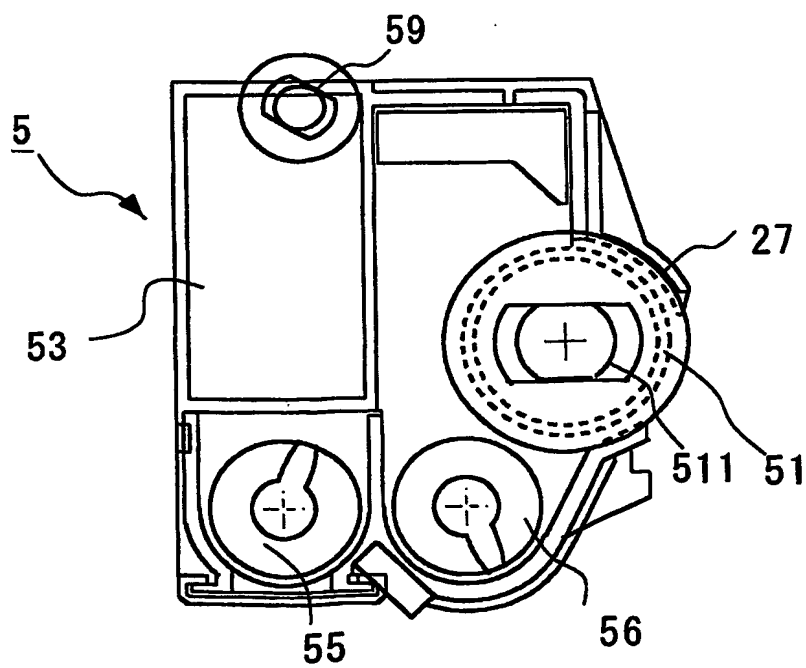


【図14】

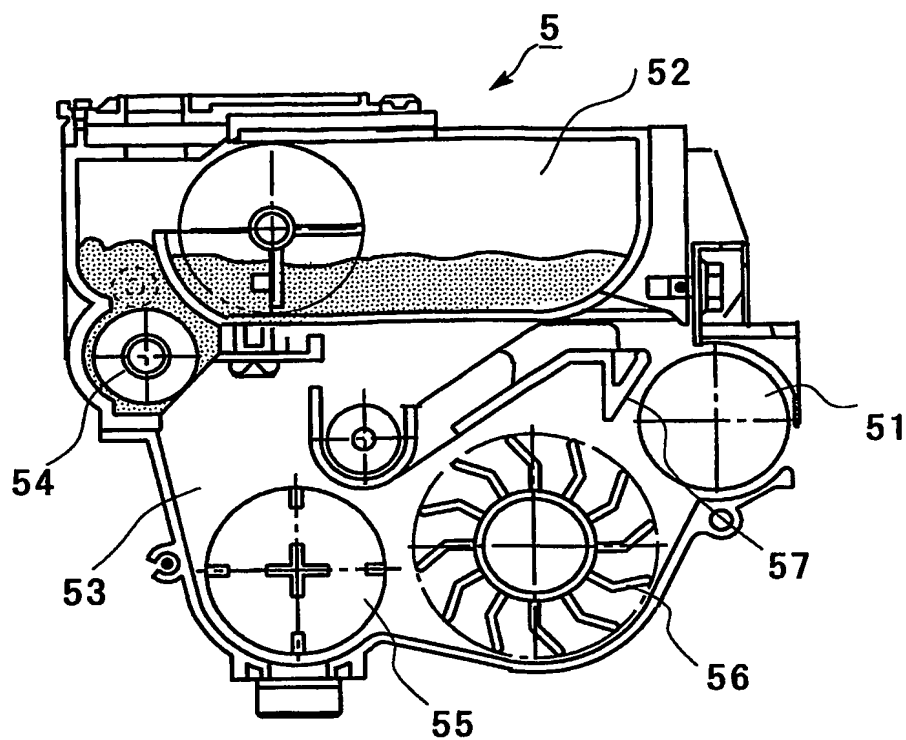
(a)



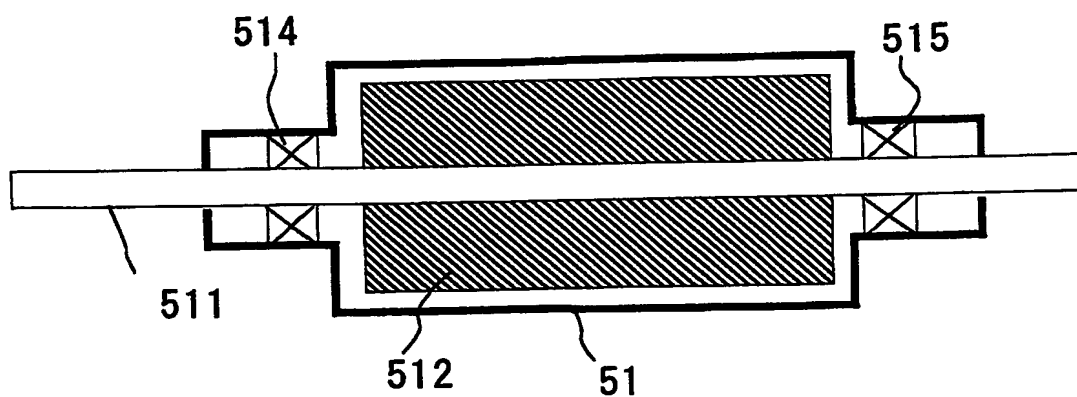
(b)



【図15】

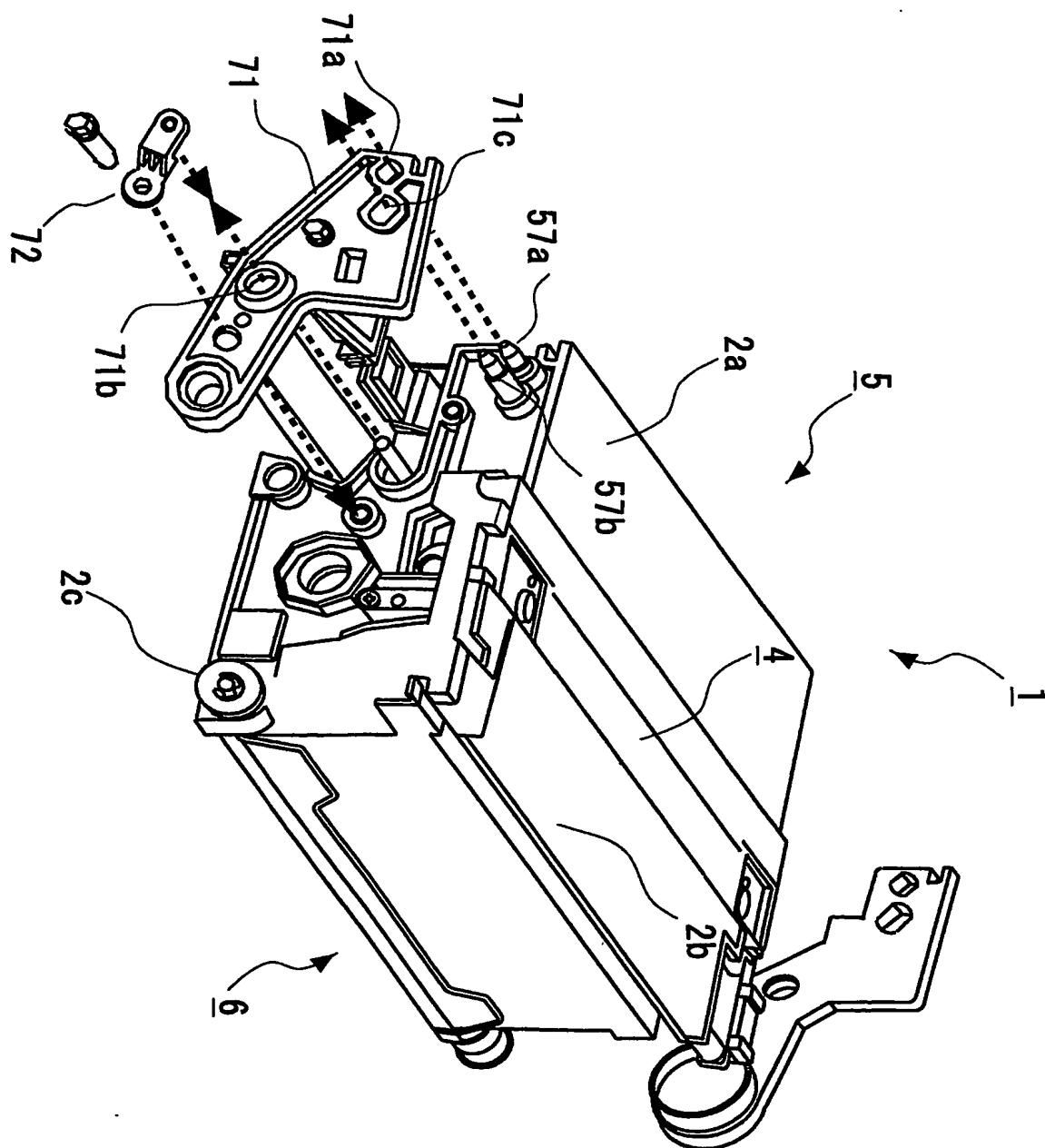


【図16】

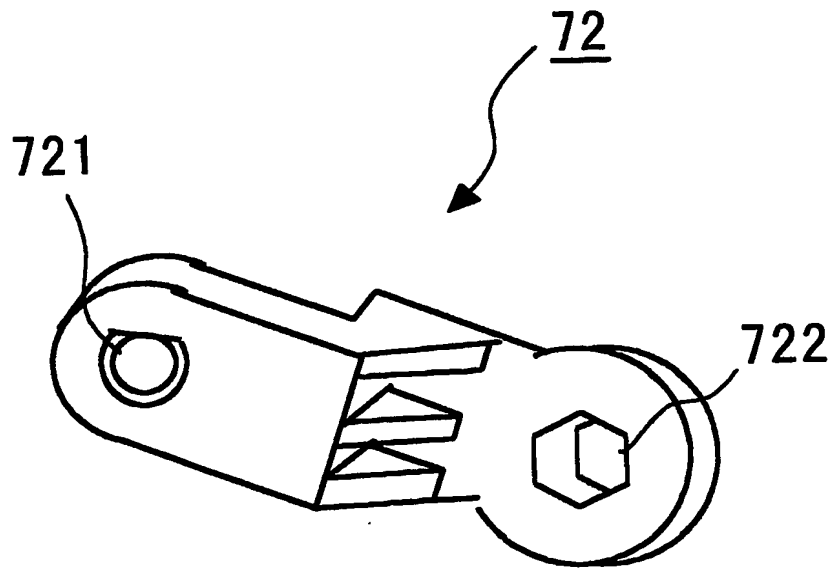




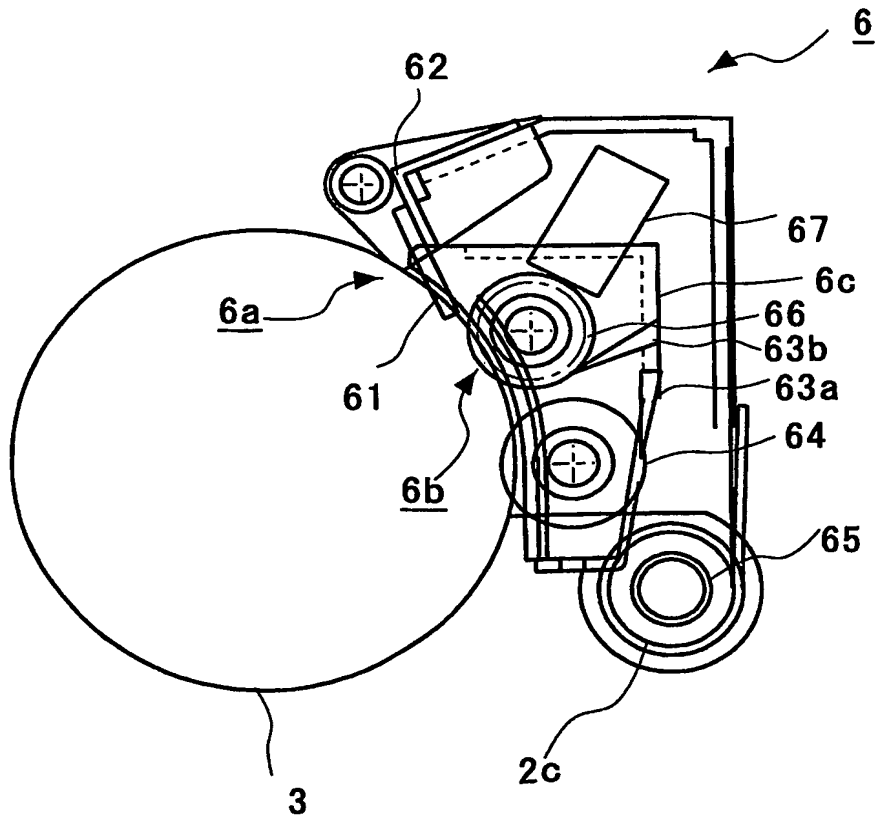
【図18】



【図19】



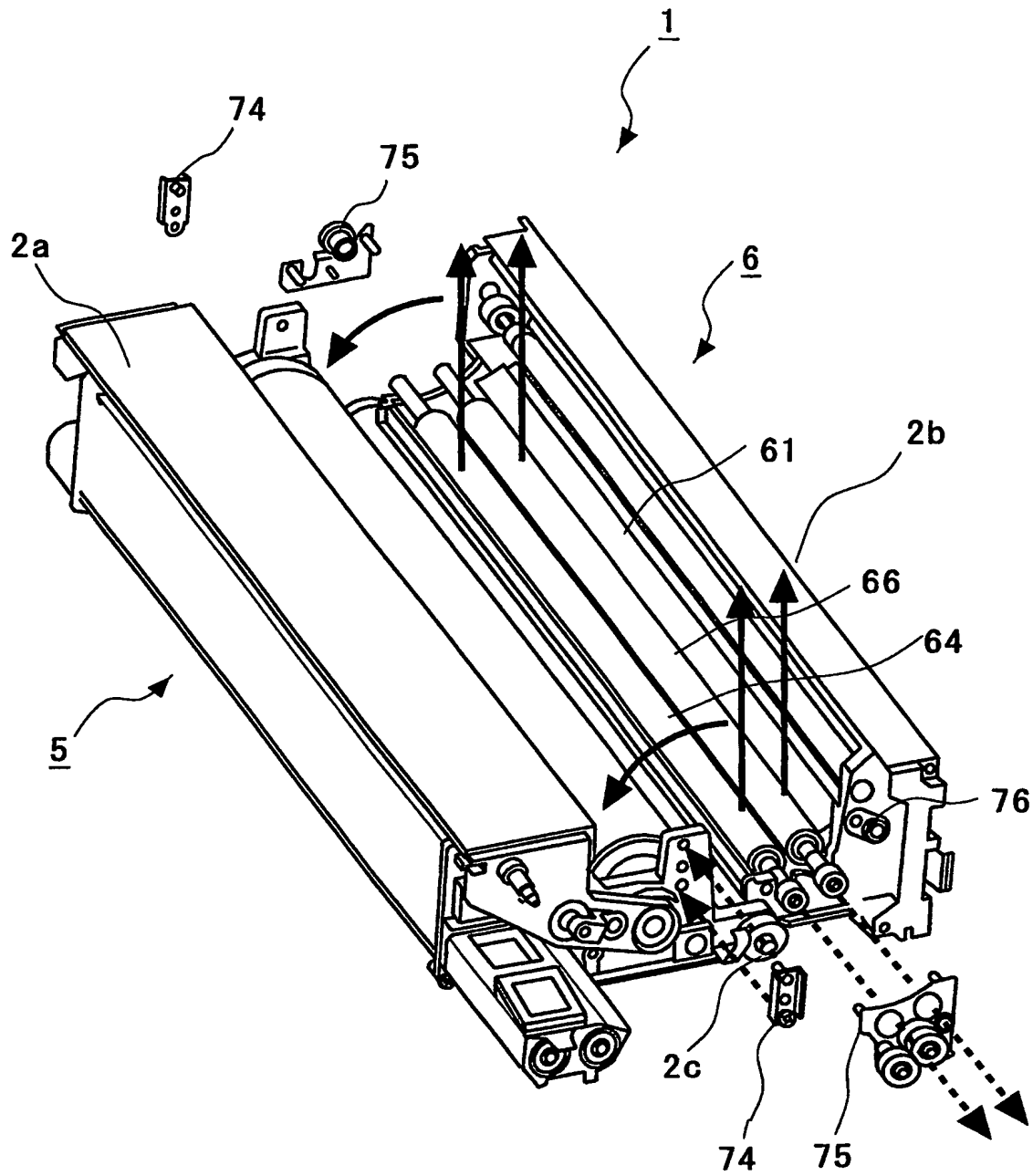
【図20】



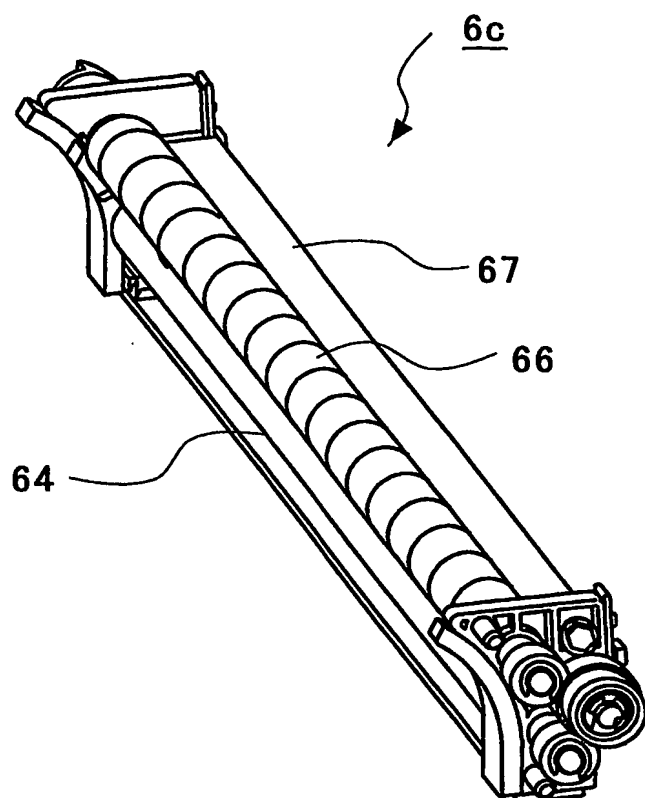




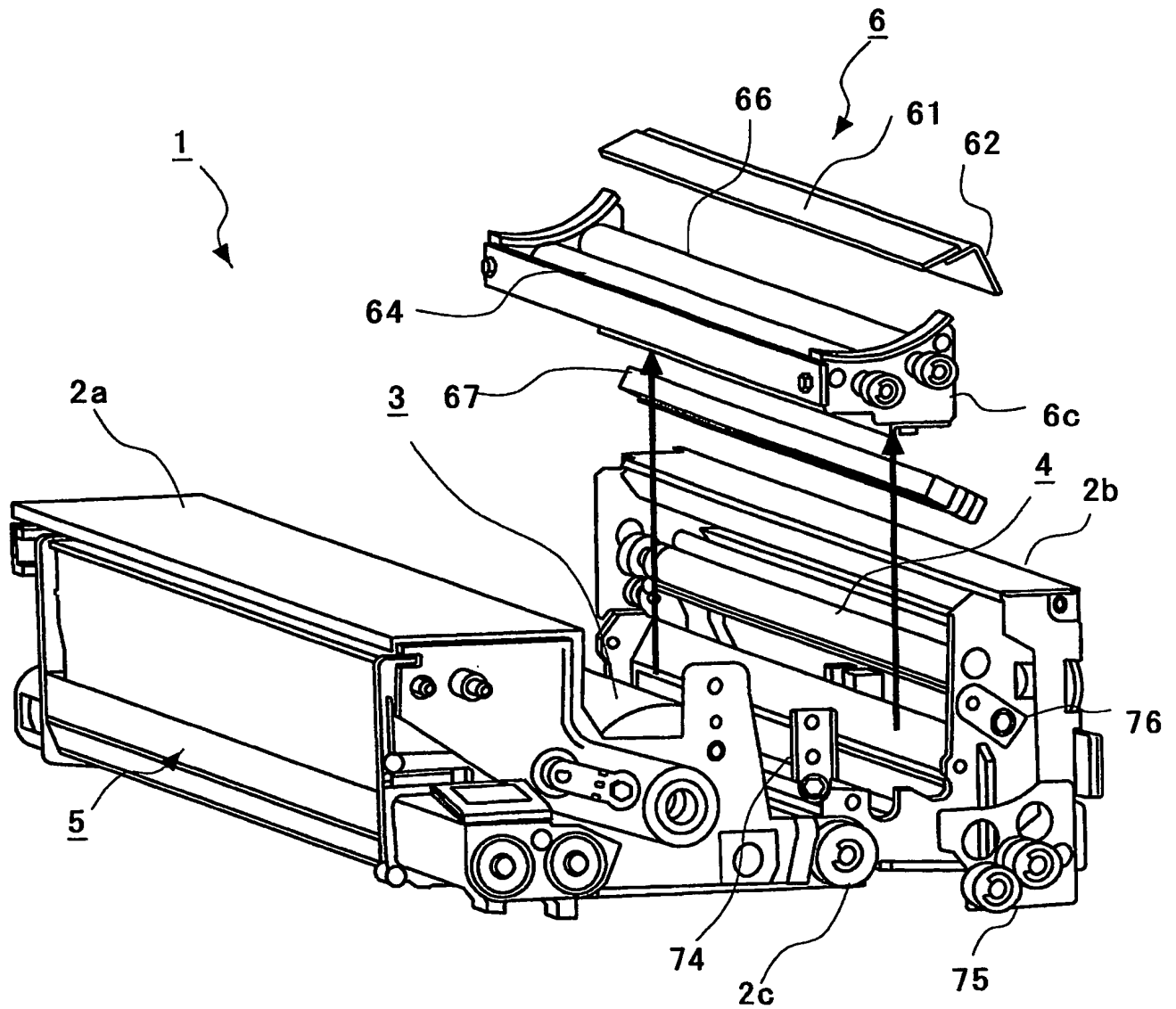
【図 22】



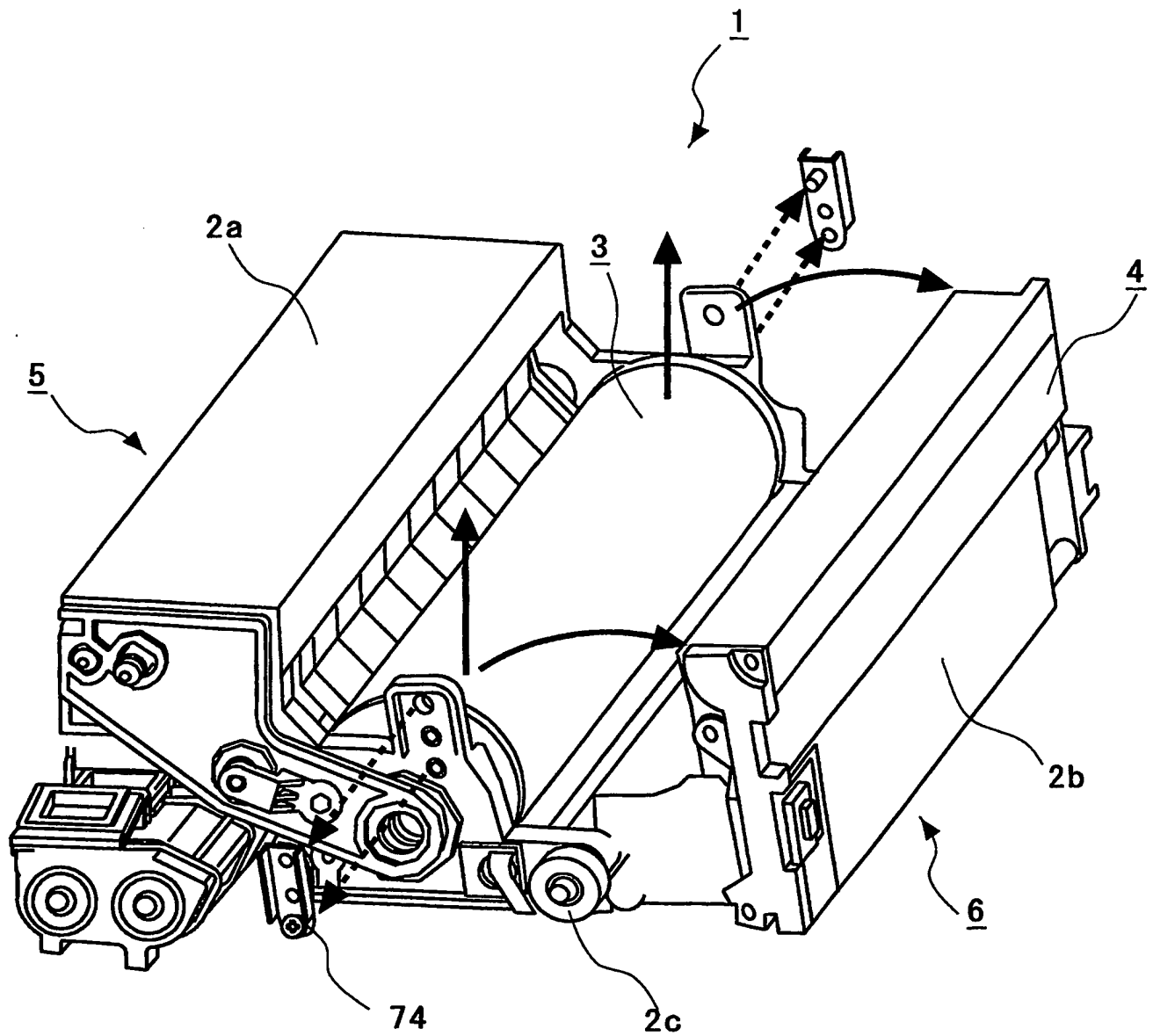
【図 23】



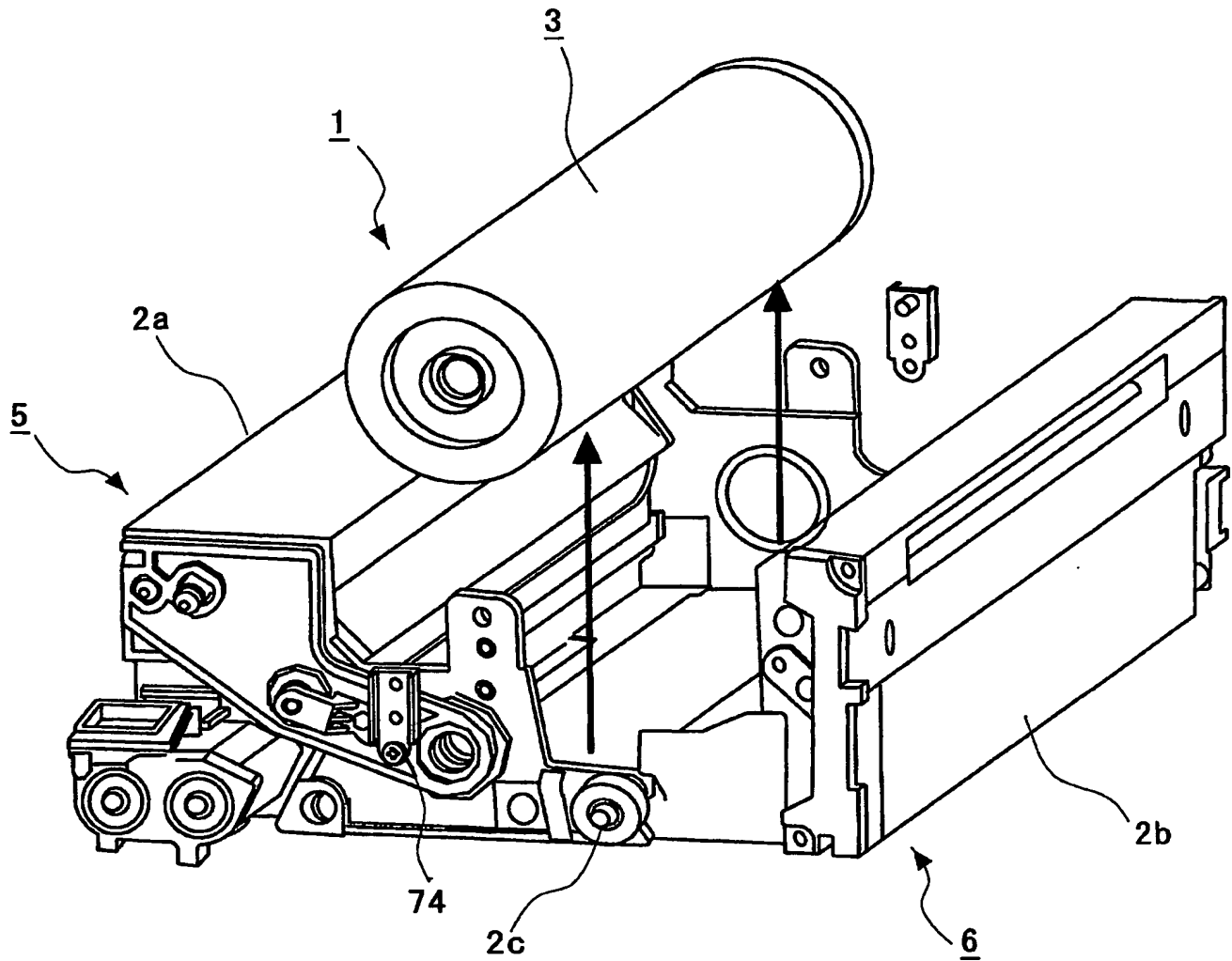
【図 24】



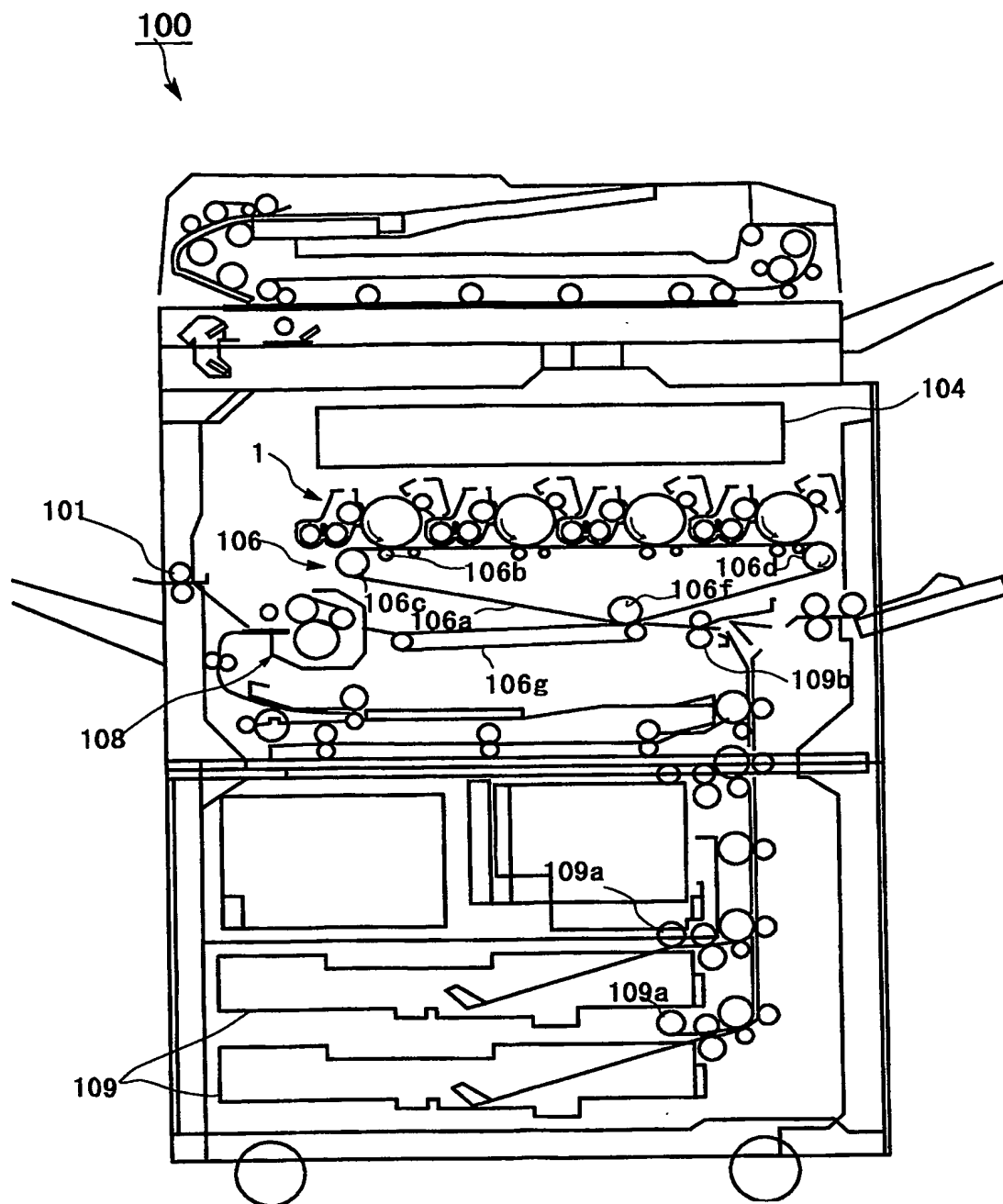
【図 25】



【図 26】

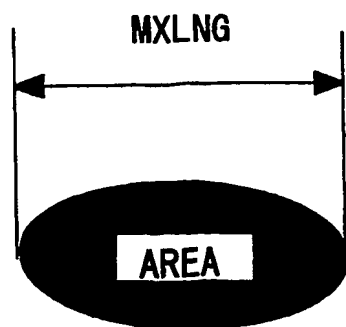


【図 27】

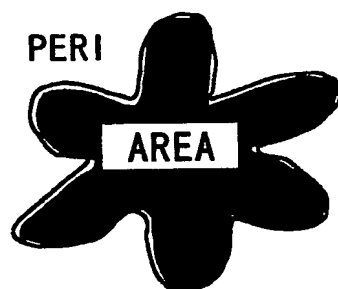


【図 28】

( a )

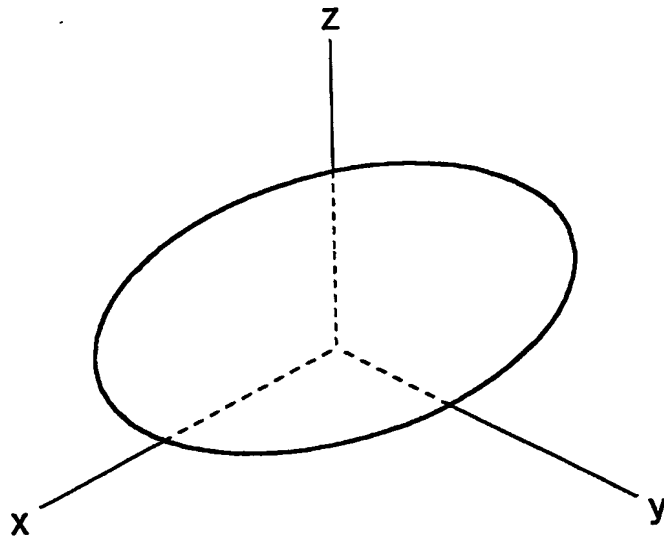


( b )

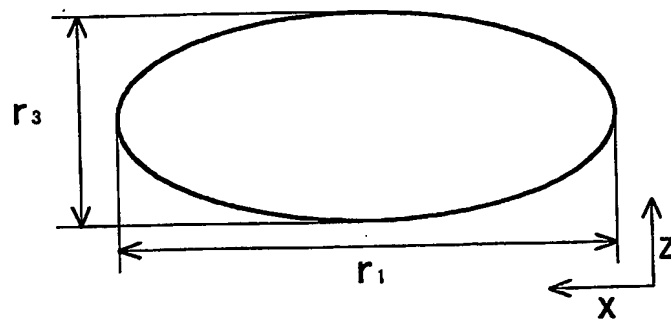


【図 29】

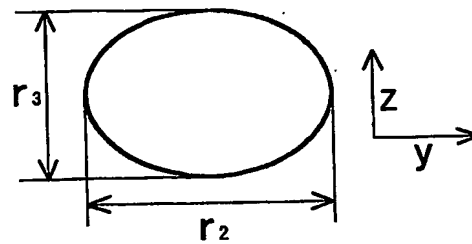
(a)



(b)



(c)





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 潜像担持体とプロセス手段を一体化して形成するものであっても、ユーザ等が容易に、潜像担持体、プロセス手段を独立して交換することができるプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供する。

**【解決手段】** 感光体3と、帯電モジュール4と現像モジュール5とクリーニングモジュール6から選択される少なくとも1以上の装置とを一体にし、画像形成装置100本体に着脱可能なプロセスカートリッジ1において、感光体3をプロセスカートリッジ1に支持させ、かつ 帯電モジュール4と現像モジュール5とクリーニングモジュール6から選択される少なくとも1以上の装置をプロセスカートリッジ1に装着して一体化したプロセスカートリッジ1であって、感光体3と選択される少なくとも1以上の装置とをそれぞれ交換可能にする。

**【選択図】** 図1

特願 2004-201252

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー

PCT/JP 2004/012445

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24 08. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   7 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 2 1 1 0 0 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 4 - 2 1 1 0 0 4 ]

出 願 人            株式会社リコー  
Applicant(s):

REC'D 07 OCT 2004

WIPO

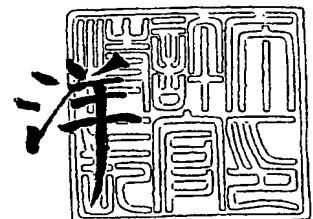
PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   9 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 5 9 8 1

**【書類名】** 特許願  
**【整理番号】** 0405553  
**【提出日】** 平成16年 7月20日  
**【あて先】** 特許庁長官 殿  
**【国際特許分類】** G03G 21/18  
 G03G 15/00  
  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 羽鳥 聡  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 渡辺 和人  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 成見 智  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 田牧 眞二  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 加藤 勉  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 水石 治司  
**【発明者】**  
     **【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
     **【氏名】** 谷川 哲郎  
**【特許出願人】**  
     **【識別番号】** 000006747  
     **【氏名又は名称】** 株式会社リコー  
**【代理人】**  
     **【識別番号】** 100108121  
     **【弁理士】**  
     **【氏名又は名称】** 奥山 雄毅  
**【先の出願に基づく優先権主張】**  
     **【出願番号】** 特願2003-307168  
     **【出願日】** 平成15年 8月29日  
**【先の出願に基づく優先権主張】**  
     **【出願番号】** 特願2004-201252  
     **【出願日】** 平成16年 7月 8日  
**【手数料の表示】**  
     **【予納台帳番号】** 068893  
     **【納付金額】** 16,000円  
**【提出物件の目録】**  
     **【物件名】** 特許請求の範囲 1  
     **【物件名】** 明細書 1  
     **【物件名】** 図面 1  
     **【物件名】** 要約書 1  
     **【包括委任状番号】** 0200787

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

少なくとも第 1 の枠体と第 2 の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされた枠体と、  
前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、  
前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされる潜像担持体と、  
前記潜像担持体上に現像剤を供給する現像手段と、  
前記枠体位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ、  
所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、  
前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決める角度位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、  
前記枠体位置決め部材および現像位置決め部材とのいずれにもオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、  
前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とを設け、  
前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、  
前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、  
前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換される  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記潜像担持体上に一様に帯電する帯電手段とを備え、  
前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体、前記クリーニング手段、前記帯電手段または前記現像手段の交換は、前記プロセスカートリッジを画像形成装置本体から取り外される後に行われることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記プロセスカートリッジは、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセスカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、プロセスカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記除電手段が、ESL であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記検知手段が、潜像担持体の電位センサ、潜像担持体上のトナー量を検知する濃度センサ、プロセスカートリッジ内の温湿度を検知する温湿度センサであることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 13】

請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記プロセスカートリッジは、電気配線を、プロセスカートリッジの 1 か所から外部に接続させることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 14】

請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、現像手段は、平均円形度が 0.93 ないし 1.00 の範囲にあるトナーを用いることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のプロセスカートリッジにおいて、トナーは、重量平均粒径と個数平均粒径との比が、1.05 ないし 1.40 の範囲にあることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 16】

請求項 14 又は 15 に記載のプロセスカートリッジにおいて、前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5 ~ 1.0 の範囲で、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7 ~ 1.0 の範囲であって、長軸  $r_1 \geq$  短軸  $r_2 \geq$  厚さ  $r_3$  の関係を満足することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 17】

請求項 14 ないし 16 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中にそれぞれ溶解又は分散させたトナー材

料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 18】

請求項 1 ないし 17 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記プロセスカートリッジは、トナー又は新たに補給されたトナーを収納する収納部を  
備える  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 19】

請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記プロセスカートリッジは、トナーを補給して再使用することができる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 20】

請求項 19 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記プロセスカートリッジは、補給されたトナーを収納する収納部を備える  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 21】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担  
持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも 1 以上の手段  
とを一体化させたプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、請求項 1 ないし 20 のいずれかに記載のプロセスカートリッジを  
着脱可能に備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプ  
ロセスカートリッジを備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 23】

請求項 20 又は 21 に記載の画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、トナーを補給して再使用することができるプロセスカートリッジ  
を備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、補給されたトナーを収納する収納部を備える  
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 25】

枠体と、該枠体に支持される潜像担持体と、  
前記潜像担持体上にトナーを供給する現像手段と、  
前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材と、  
前記潜像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング手段と、  
前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段  
を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなる  
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 26】

請求項 25 に記載のプロセスカートリッジにおいて、  
前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ  
、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、  
前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位  
置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決める角度位

置決め部材とからなる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 2 7】

請求項 2 5 又は 2 6 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記枠体は、少なくとも第 1 の枠体と第 2 の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされ、

前記潜像担持体は、前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされ、

前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、

前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材とからなる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 2 8】

請求項 2 5 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 2 9】

請求項 2 8 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、

前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、

前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 0】

請求項 2 5 ないし 2 9 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体上に一様に帯電する帯電手段とを備え、

前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 1】

請求項 1 ないし 3 0 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、現像手段と帯電手段を含む

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 2】

請求項 1 ないし 3 0 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記プロセスカートリッジは、潜像担持体と 3 個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

上記潜像担持体および 3 個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 3】

請求項 3 2 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記 3 個のプロセス手段は、クリーニング手段、現像手段および帯電手段である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 4】

潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、



前記潜像担持体をプロセスカートリッジ枠体に支持されていて、かつ 少なくとも 1 以上のプロセス手段をプロセスカートリッジ枠体に支持されて一体化されたプロセスカートリッジであって、

潜像担持体と選択される少なくとも 1 以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体又は選択される少なくとも 1 のプロセス手段は、他のプロセス手段が取り外されることなく交換可能である

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 6】

請求項 3 4 又は 3 5 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体またはプロセス手段の交換は、プロセスカートリッジが取り外される後に行われる

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 7】

請求項 3 4 ないし 3 6 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、プロセス手段を取り外すことなく、プロセスカートリッジ枠体から取り外される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 8】

請求項 3 4 ないし 3 7 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、クリーニング手段を回転させた後、プロセスカートリッジ枠体から取り外される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 9】

請求項 3 4 ないし 3 8 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、両側に設けるクリーニング手段の位置決部材でプロセスカートリッジ枠体に固定される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 4 0】

請求項 3 4 ないし 3 9 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、塗布ローラと潤滑剤成型体とを備える塗布機構を有し、該塗布機構で潜像担持体に潤滑剤が塗布される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 4 1】

請求項 4 0 に記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニング手段は、クリーニングブレード、潤滑剤成型体が交換可能であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 4 2】

請求項 3 4 ないし 4 1 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記帯電手段は、プロセスカートリッジ枠体の凹部に挿嵌される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 4 3】

請求項 3 4 ないし 4 2 のいずれかに記載のプロセスカートリッジにおいて、

前記現像手段は、両側に設ける現像手段位置決部材でプロセスカートリッジ枠体に固定される

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 4 4】

請求項 43 に記載のプロセカートリッジにおいて、

前記現像手段は、現像手段位置決部材でプロセカートリッジ枠体の駆動軸受穴と現像手段に配設される現像基準軸とが固定されることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 45】

請求項 1 ないし 44 のいずれかに記載のプロセカートリッジにおいて、

前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 46】

請求項 45 に記載のプロセカートリッジにおいて、

前記プロセカートリッジは、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 47】

請求項 1 ないし 46 のいずれかに記載のプロセカートリッジにおいて、

プロセカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とするプロセカートリッジ。

【請求項 48】

潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも 1 以上の手段とを一体化させたプロセカートリッジを備える画像形成装置において、

前記画像形成装置は、請求項 25 ないし 47 のいずれかに記載のプロセカートリッジを着脱可能に備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 49】

請求項 48 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセカートリッジを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 50】

請求項 48 又は 49 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、トナーを補給して再使用することができるプロセカートリッジを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 51】

請求項 50 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置は、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする画像形成装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロセскарトリッジ及び画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の静電複写プロセスによる画像形成に用いるプロセскарトリッジ及びこのプロセскарトリッジを備える画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置は、現像装置内のトナーが画像形成によって消費されるために、補給する必要がある、二成分現像剤の場合は磁性キャリアを交換する必要があった。また、画像形成装置内のその他の部材、例えば、長期間の使用により摩耗・劣化した感光体、画像形成装置内で浮遊・飛散したトナーによって汚れた帯電装置、また、感光体に当接されているために摩耗したクリーニングブレード等は交換されなければ、文字チリ、地カブリ等の画像が発生する。これを防止するには、これらの部材、装置を交換しなければならない。そのために、文字チリ等が発生したときに、サービスマンは、ユーザのもとに出向きそれぞれの部材又は装置の交換を行っていた。しかし、画像形成装置の各部材又は装置が高耐久化し、さらに、画像形成装置内に使用する現像剤等の長寿命化によって、サービスマンが出向くメンテナンスの必要性が低くなってきていた。また、実際にサービスマンの交換作業でも、画像形成装置内の各部材又は装置を取り出し、新規部材を取り付ける作業に非常に多くの時間が必要であった。そこで、感光体と画像形成に必要なプロセスを行う、例えば、帯電手段、現像手段、クリーニング手段等のプロセス手段を一体的に支持し、画像形成装置本体に対して着脱可能なプロセскарトリッジにすることによって、プロセскарトリッジのものを交換することで、サービスマンがユーザのもとでの作業時間を短縮することができ、また、場合によってはサービスマンが出向かなくともユーザが容易に交換することができるようになった。また、部材又は装置として、感光体は10,000～80,000プリント、現像装置における磁性キャリアは50,000～100,000プリント、帯電装置は30,000～80,000プリントと寿命が異なっている。従来、各部材の寿命に関係なく、ユーザー又はサービスマンは一体化したプロセскарトリッジ全体を交換していた。これは、交換の利便性には寄与するが、使用できる部品も同時に交換しなければならないため資源の無駄につながってしまい、消費者から不満もあった。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1では、感光体上に残留したトナーを除去するクリーニング部材と、除去したトナーを収容する廃トナー収納部とを有し、廃トナー収納部は感光体に面する第一開口部と、第一開口部から離れた位置に第二開口部とを有する容器状のクリーニング枠体と、第一開口部をほぼ塞ぐクリーニング部材と、第二開口部の周囲に設けられた蓋部枠体とからなり、クリーニング部材の支持部と蓋部枠体との間に弾性シール部材15を配置したプロセскарトリッジが開示されている。これによって、トナーをできるだけ多く収容し、さらに、廃トナーの収納量を向上させつつ、廃トナー容器及びプロセскарトリッジの小型化を図ることができる。

また、特許文献2では、潜像担持体及び少なくとも一つのプロセスユニットが組み込まれたプロセскарトリッジを備え、現像剤が収容される現像ハウジングに現像剤補給ボックス及び廃現像剤回収ボックスを夫々連通接続し、潜像担持体上の潜像書込位置よりも上流側に前記現像剤補給ボックスを配設し、かつ、前記潜像書込位置よりも下流側に廃現像剤回収ボックスを配設したプロセскарトリッジが開示されている。また、特許文献3では、少なくとも現像装置と、帯電装置、電子写真感光体及び電子写真感光体のクリーニング装置の何れかを一体的に構成し、画像形成装置本体に対して着脱自在に装着されているプロセскарトリッジにおいて、手に持って振り動かし易く構成したプロセскарトリッジが開示されている。

## 【0004】

特許文献4は、第1及び第2の枠体を設け、枠体を回動して感光体を取り出す画像形成装置が開示されている。特許文献5は、帯電ユニットを取り外し可能なプロセスカートリッジが開示されている。特許文献6は、現像手段とトナー容器を含む現像装置ユニットと、感光体ドラム、帯電手段およびクリーニングを含む感光体ユニットとを結合するプロセスカートリッジが開示されている。特許文献7は、プロセスカートリッジは、クリーニングブレードを交換するときは、帯電手段を抜き取った後外すプロセスカートリッジが開示されている。特許文献8は、プロセス手段に用いられる部品のうち再利用可能で交換可能に取り付けられた部品に設けた、利用回数を報知するための報知手段と、を有するプロセスカートリッジが開示されている。

## 【0005】

- 【特許文献1】特開2003-177651号公報
- 【特許文献2】特開2003-186305号公報
- 【特許文献3】特開2001-331082号公報
- 【特許文献4】特公平7-78667号公報
- 【特許文献5】特許第3039693号
- 【特許文献6】特開2003-76249号公報
- 【特許文献7】特開平8-101624号公報
- 【特許文献8】特開平7-302033号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかし、特許文献1ないし8に記載のプロセスカートリッジでは、いずれも、小型化・高寿命化を考慮し、各構成要素を一体化して交換することはできるが、プロセスカートリッジを構成する像担持体、各プロセス手段を容易に交換できないという問題点があった。

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、潜像担持体と各プロセス手段を一体化したプロセスカートリッジ自体の交換を可能とし、かつ、ユーザまたはサービスマンが容易に、潜像担持体、各プロセス手段ごとに独立して個別に交換することができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、潜像担持体、各プロセス手段を独立して交換しても、画像形成条件を精度良く位置決めすることができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、各プロセス手段の消耗・摩耗する部材を独立して交換することができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

さらに、小粒径でほぼ球形形状を有するトナーであっても、クリーニングすることができるプロセスカートリッジ及びこれを用いる画像形成装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を達成するために、本発明は、以下のような特徴を有している。

1. 本発明のプロセスカートリッジは、少なくとも第1の枠体と第2の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされた枠体と、前記第1の枠体と前記第2の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされる潜像担持体と、前記潜像担持体上に現像剤を供給する現像手段と、前記枠体位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材とからなることを特徴とする。
2. また、本発明のプロセスカートリッジは、さらに、前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決

める角度位置決め部材とからなることを特徴とする。

【0008】

3. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、前記枠体位置決め部材および現像位置決め部材とのいずれにもオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなることを特徴とする。

4. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上の残留トナーをクリーニングするクリーニング手段と、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とを設け、前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされることを特徴とする。

5. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換されることを特徴とする。

6. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上に一様に帯電する帯電手段とを備え、前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされることを特徴とする。

【0009】

7. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体、前記クリーニング手段、前記帯電手段または前記現像手段の交換は、前記プロセカートリッジを画像形成装置本体から取り外される後に行われることを特徴とする。

8. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とする。

9. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とする。

10. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、プロセカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とする。

11. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記除電手段が、ELであることを特徴とする。

12. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記検知手段が、潜像担持体の電位センサ、潜像担持体上のトナー量を検知する濃度センサ、プロセカートリッジ内の温湿度を検知する温湿度センサであることを特徴とする。

13. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、電気配線を、プロセカートリッジの1カ所から外部に接続させることを特徴とする。

【0010】

14. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、現像手段は、平均円形度が0.93ないし1.00の範囲にあるトナーを用いることを特徴とする。

15. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、トナーは、重量平均粒径と個数平均粒径との比が、1.05ないし1.40の範囲にあることを特徴とする。

16. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比( $r_2/r_1$ )が0.5~1.0の範囲で、厚さと短軸との比( $r_3/r_2$ )が0.7~1.0の範囲であって、長軸 $r_1 \geq$ 短軸 $r_2 \geq$ 厚さ $r_3$ の関係を満足することを特徴とする。

17. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記トナーは、少なくとも、窒

素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中にそれぞれ溶解又は分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させることを特徴とする。

18. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、トナー又は新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

19. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、トナーを補給して再使用することができることを特徴とする。

20. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

#### 【0011】

21. 本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも1以上の手段とを一体化させたプロセカートリッジを備える画像形成装置において、請求項1ないし20のいずれかに記載のプロセカートリッジを着脱可能に備えることを特徴とする画像形成装置。

22. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセカートリッジを備えることを特徴とする。

23. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナーを補給して再使用することができるプロセカートリッジを備えることを特徴とする。

24. また、本発明の画像形成装置は、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

25. 本発明のプロセカートリッジは、枠体と、該枠体に支持される潜像担持体と、前記潜像担持体上にトナーを供給する現像手段と、前記現像手段を前記枠体に位置決めする現像位置決め部材と、前記潜像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング手段と、前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記クリーニング手段を前記枠体に位置決めするクリーニング位置決め部材とからなることを特徴とする。

26. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記現像手段は、現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体の内側に設けられ、所定の主極方向を持つマグネット群とを備え、前記現像位置決め部材は、前記潜像担持体と前記現像剤担持体との位置を位置決める位置決め部材と、前記潜像担持体に対する前記マグネット群の主極方向を位置決める角度位置決め部材とからなることを特徴とする。

#### 【0012】

27. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記枠体は、少なくとも第1の枠体と第2の枠体とからなり、両枠体は開放移動可能とされ、前記潜像担持体は、前記枠体に支持され、前記枠体の開放移動により生じた空間から交換可能とされ、前記第1の枠体と前記第2の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材と、前記現像位置決め部材とオーバーラップしない位置に設けられ、前記第1の枠体と前記第2の枠体とを位置決めする枠体位置決め部材とからなることを特徴とする。

28. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、前記枠体を開放移動させた後、前記クリーニング位置決め部材を取り外すことにより交換可能とされることを特徴とする。

29. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、少なくとも前記潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニングブレード、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラおよび前記ブレードに付着したトナーを回収する回収ローラとからなり、前記クリーニング位置決め部材は、前記クリーニングブレードを前記枠体に位置決めするブレード位置決め部材と、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとからなり、前記クリーニングブレードと、前記バイアスローラおよび前記回収ローラとは、それぞれ個別に交換されることを特徴とする。

#### 【0013】

30. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体上に一様に帯電

する帯電手段とを備え、前記帯電手段は、前記枠体位置決め部材、前記現像位置決め部材および前記クリーニング位置決め部材とオーバーラップしない位置において、前記枠体に位置決めされることを特徴とする。

31. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、現像手段と帯電手段を含むことを特徴とする。

32. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、潜像担持体と3個のプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセカートリッジにおいて、上記潜像担持体および3個のプロセス手段は、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

33. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記3個のプロセス手段は、クリーニング手段、現像手段および帯電手段であることを特徴とする。

#### 【0014】

34. 本発明のプロセカートリッジは、潜像担持体とプロセス手段とを一体にし、画像形成装置本体に着脱可能なプロセカートリッジにおいて、前記潜像担持体をプロセカートリッジ枠体に支持されていて、かつ少なくとも1以上のプロセス手段をプロセカートリッジ枠体に支持されて一体化されたプロセカートリッジであって、潜像担持体と選択される少なくとも1以上のプロセス手段とは、それぞれ個別に交換可能であることを特徴とする。

35. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体又は選択される少なくとも1のプロセス手段は、他のプロセス手段が取り外されることなく交換可能であることを特徴とする。

36. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体またはプロセス手段の交換は、プロセカートリッジが取り外される後に行われることを特徴とする。

37. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、プロセス手段を取り外すことなく、プロセカートリッジ枠体から取り外されることを特徴とする。

38. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、クリーニング手段を回転させた後、プロセカートリッジ枠体から取り外されることを特徴とする。

39. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、両側に設けるクリーニング手段の位置決部材でプロセカートリッジ枠体に固定されることを特徴とする。

#### 【0015】

40. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、塗布ローラと潤滑剤成型体とを備える塗布機構を有し、該塗布機構で潜像担持体に潤滑剤が塗布されることを特徴とする。

41. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記クリーニング手段は、クリーニングブレード、潤滑剤成型体が交換可能であることを特徴とする。

42. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記帯電手段は、プロセカートリッジ枠体の凹部に挿嵌されることを特徴とする。

43. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記現像手段は、両側に設ける現像手段位置決部材でプロセカートリッジ枠体に固定されることを特徴とする。

44. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記現像手段は、現像手段位置決部材でプロセカートリッジ枠体の駆動軸受穴と現像手段に配設される現像基準軸とが固定されることを特徴とする。

45. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、前記潜像担持体は、画像形成装置本体に配設される駆動軸が挿入されることを特徴とする。

46. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、画像形成装置本体に配設される駆動軸が、プロセカートリッジ枠体に設けられる駆動軸受穴に挿入されることを特徴とする。

47. また、本発明のプロセカートリッジは、さらに、プロセカートリッジの枠体が、除電手段、検知手段を備えることを特徴とする。

## 【0016】

48. 本発明の画像形成装置は、潜像担持体上に形成された静電潜像をトナーで可視化する画像形成装置であって、潜像担持体と、帯電手段と現像手段とクリーニング手段から選択される少なくとも1以上の手段とを一体化させたプロセスカートリッジを備える画像形成装置において、請求項25ないし47のいずれかに記載のプロセスカートリッジを着脱可能に備えることを特徴とする。

49. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナー及び新たに補給されたトナーを収納する収納部を備えるプロセスカートリッジを備えることを特徴とする。

50. また、本発明の画像形成装置は、さらに、トナーを補給して再使用することができるプロセスカートリッジを備えることを特徴とする。

51. また、本発明の画像形成装置は、さらに、補給されたトナーを収納する収納部を備えることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0017】

以上説明したように、本発明は、上記解決するための手段によって、本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置では、プロセスカートリッジ自体の交換が可能であり、かつ像担持体および各プロセス手段も容易に交換することができる。

また、本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置では、組立時に装置に組み立て時の基準となるガイドと組み立てる位置決部材によって精度良く組み立てることができる。

さらに、本発明のプロセスカートリッジ及び画像形成装置では、寿命の異なる消耗部材を、別個に交換することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略図である。  
図2は、本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略断面図である。

図1及び図2に示すように、プロセスカートリッジ1は、プロセスカートリッジ枠体（以下、「枠体」と記すことがある。）2に潜像担持体である感光体3と各プロセス手段として帯電手段である帯電モジュール4、現像手段である現像モジュール5、クリーニング手段であるクリーニングモジュール6を備えることができる。なお、プロセスカートリッジ1そのものも交換可能であり、プロセスカートリッジ1を画像形成装置100本体から取り外した状態で、感光体3、帯電モジュール4、現像モジュール5、クリーニングモジュール6は、モジュール単位で新しいものと交換可能である。また、各モジュールはそれぞれでサービスマン、ユーザによる取り扱いが可能である。

## 【0019】

図3は、プロセスカートリッジ枠体の構造を示す概略図であり、図3（a）は、画像形成装置手前側から見た図であり、図3（b）は、画像形成装置奥側から見た図である。

このプロセスカートリッジ枠体2は、第1のプロセスカートリッジ枠体（以下、「第1枠体」と記す。）2aと第2のプロセスカートリッジ枠体（以下、「第2枠体」と記す。）2bとが係合部2cを軸として、開放位置と閉塞位置との間を回転可能に係合している。なお、閉塞位置のとき、枠体2a、2bは感光体3が取り外せないように囲っている。係合部2cは、図示しない突起部と穴部をそれぞれの枠体2a、2bに設けて、この穴部に突起部を挿入して係合させ、突起部にリングで抑えて抜けないようにする。さらに、閉塞位置時において第1、第2のプロセスカートリッジ枠体2a、2bがオーバーラップしている個所に設けられた穴部に対して、枠体位置決部材74に植立された2本のピンによって貫通させることにより、第1又は第2枠体2a、2bを位置決すると同時に固定する。これによって、プロセスカートリッジ枠体2は、第1又は第2枠体2a、2bを一体に成形することなく組立てることができる。さらに、容易に分離することができる。これによ



って、下記に説明する各プロセス手段4等および感光体3を別個に独立して入れ換えることができる。なお、ここでは、係合部2cを軸として第1枠体2aと第2枠体2bとを回転自在に構成したが、この構成に限定されない。すなわち、第1枠体2aと第2枠体2bとを開放位置と閉塞位置との間でスライド移動できるように構成してもよい。

#### 【0020】

また、この枠体2には、図2に示すように、検知手段を設けてもよい。検知手段としては、プロセスカートリッジ1内の温湿度を検知するための温湿度センサ21、感光体3の電位を検知する電位センサ22、現像後の感光体3上の現像されたトナー量を検知するトナー濃度センサ23を配設する。

温湿度センサ21は、第2プロセスカートリッジ枠体2bに配置され、正の温度特性を有する、例えば、白金、タングステン、ニクロム、カンタル、又は負の温度係数を有する、例えば、SiC（炭化けい素）、Ta<sub>2</sub>N（窒化タンタル）等の微細線もしくは薄膜、サーミスタ等の微小感温素子による検出素子によって検知する。この温湿度センサ21は、図2に示すように、第2枠体2bの上部に配設するが、この位置に限定されるものではない。

電位センサ22は、第2プロセスカートリッジ枠体2bに配置され、電位検知部と制御部とで構成されるが、電位センサ22は被測定物の感光体3表面から1～3mmの間隔をおいて配設することで、感光体3の表面電位を検知することができる。この電位センサ22を、図2に示すように、第1枠体2aの上部で、帯電モジュール4と現像モジュール5の間であって、露光するレーザ光の下流側に配設する。この位置で、パッチ状のベタ黒部になる潜像を形成した感光体3の電位を検知し、検知した信号が信号線（ハーネス）24を通して画像形成装置100本体に送信され、この制御部で現像モジュール5が印加する現像バイアスの大きさを決定し、電源を制御して電圧を印加する。この電位センサ22は、位置に限定されるものではなく、白地背景部となる感光体3の電位を検知して、ベタ黒部を形成するレーザ光の光量、露光時間を制御してもよい。

#### 【0021】

トナー濃度検出センサ（以下、「Pセンサ」と記す。）23は、第1プロセスカートリッジ枠体2aに配置され、感光体3上の画像形成領域外に形成されたベタ黒部の潜像をトナーで可視像化し、このベタ黒部のトナー付着量を画像濃度として光学的に検知し、検知結果を信号として制御部へ送信する。Pセンサ23は、図示しない発光素子（例えば、LED）と受光素子とで構成され、ベタ黒部からの反射した発光素子の光量を受光素子がとらえて感光体3上のトナー量を得る。この感光体3上のトナー量を検知して、制御部に記録されているテーブルから、現像モジュール5内に収容されている現像剤のトナー濃度を決定する。このPセンサは、現像モジュール5の下流側に設ける。

このように感光体3に関係する各センサをカートリッジ枠体2a、2bに配置することにより、各プロセス手段の交換を容易にすることができる。また、交換可能な各プロセス手段を安価にすることができる。

#### 【0022】

また、図示しない信号線ハーネスはプロセスカートリッジ1の奥側にまとめて、プロセスカートリッジ1の奥側に設けるコネクタ部2dに一括接続させ、このコネクタ部2dから画像形成装置100の本体コネクタ部に接続させる。プロセスカートリッジ1の奥側にはコネクタ部2dが形成され、画像形成装置100本体側の電気回路と接続される。このコネクタ部2dには、上述したセンサから伸びたハーネスが取り付けられる。各ハーネスは回転軸2cを這わせるようにされる。この構成により、プロセスカートリッジ枠体2の自由な回転移動を実現でき、感光体3および各プロセス手段の交換性を上げる。

この他に、例えば、転写前除電装置25、クリーニング前除電装置26を配設してもよい。転写前除電25は転写領域の上流側に、クリーニング前除電装置26は転写領域から下流側でクリーニングモジュール6の上流側に設けて、感光体3上の電荷を減衰させることで、転写又はクリーニングしやすくする。特に、クリーニング前除電装置26は感光体3上に転写されなかった残留トナーをクリーニングしやすくする。これらは発光手段とし

ては、発光ダイオード（LD）、LED、エレクトロルミネッセンス（EL）、蛍光灯等を配設し、いずれも感光体3を露光して感光体3上の電荷を減衰させることができる。発光手段は、EL又はLDが好ましく、さらに、構造が簡単であり、ELを用いることが一層好ましい。また、帯電装置の上流側に帯電前除電を設けても良い。感光体3の残留電位を消去して、感光体を一様に帯電させることができる。

#### 【0023】

図4は、感光体の構成を示す概略図である。

図5は、画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ奥側の状態を示す概略図である。図6は、画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ手前側の状態を示す概略図である。

感光体3は、図4に示すように、円筒状のアルミニウム基板35上に感光層36を設ける。円筒状の感光体3の場合には、円筒内部の両端にフランジ31、32を設けている。

プロセスカートリッジ奥側のフランジ32は、図5に示すように、中心部に画像形成装置100の本体に設けられる駆動軸101を通すための軸受33が形成される。軸受33の内面にはギア34が形成されており、駆動軸101に設けるギア102と嵌合される。

また、プロセスカートリッジ1手前側のフランジ31は、図6に示すように、中心部に嵌合部37fが形成される。この嵌合部37fは、感光体3のプロセスカートリッジ1への装着時に、プロセスカートリッジ枠体2aに取り付けられた位置決部2eに嵌合する。位置決部2eは感光体3を押し返す方向に、スプリング（図示しない）により付勢されている。感光体3のプロセスカートリッジ1への装着は、フランジ32の嵌合部37rを位置決部2eに押圧しつつ、プロセスカートリッジ枠体に装着することで行われ、取り外し時にはその逆である。なお、この感光体3は、プロセスカートリッジ枠体2の側板11に設ける支持部12に支持させるだけで、画像形成が行えるほど高精度には位置決めされていない。画像形成装置100は、画像形成装置100本体奥側板111rにプロセスカートリッジ1の枠体後側板11rに設ける穴部13に合わせた軸受103を備えている。この駆動軸101は、プロセスカートリッジ1の穴部13に挿嵌させて、画像形成装置100とプロセスカートリッジ1の位置決をする。

#### 【0024】

さらに、この駆動軸101は、感光体3のフランジ31における軸受33に挿入すると共に、駆動軸101のギア102とフランジ31に設けるギア34に嵌合させる。この画像形成装置100の本体に配設する駆動軸101を回転させると、駆動軸101のギア102が感光体3のギア34を介して感光体3を回転させる。また、感光体3は、プロセスカートリッジ1の支持部11に固定せず、支持させているだけで、画像形成装置100本体に設ける駆動軸101を感光体3に挿嵌させることで、感光体3の位置決めをする。この画像形成装置100本体に設けられる駆動軸101によって、さらに、プロセスカートリッジ1と感光体3との位置決めが同時に行われる。この構成のように、高精度に感光体3を駆動するためには、感光体3の回転軸を持たせることが有効だが、本実施例においては、駆動軸101を画像形成装置100本体側に設け、プロセスカートリッジ1を貫通させつつ、位置決めすることにより、感光体3およびプロセスカートリッジ1を安価にすることができ、かつ高精度で回転駆動できる。

#### 【0025】

図7は、感光体の感光層の構造を示す概略図である。

感光体3の基板35は、例えば、アルミニウム、銅、鉄等の金属またはこれらの金属の合金を押し出し、引き抜きなどの加工して円筒状の素管化後、切削、超仕上げ、研磨などの表面処理した円筒状ドラムに形成されている。

感光層36の構造は、電荷発生物質を主成分とする層である電荷発生層36aと発生した電荷を感光体表面又は基板35に輸送する電荷輸送層36bで構成される。電荷発生層36aは、電荷発生物質を必要に応じて結着樹脂とともに適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波などを用いて分散し、これを導電性支持体上に塗布し、乾燥することにより形成される。電荷発生層36aには、公知の電荷発生材料を使用する

ことが可能であり、その代表として、モノアゾ顔料、ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、キナクリドン系顔料、キノン系縮合多環化合物、スクアリック酸系染料、フタロシアニン系顔料、ナフタロシアニン系顔料、アズレニウム塩系染料等が挙げられ用いられる。中でもアゾ顔料及び／又はフタロシアニン顔料が有効に用いられる。

#### 【0026】

また、電荷輸送層 36b は、電荷輸送物質及び結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成できる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。電荷輸送物質としては、例えばクロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリ-γ-カルバゾリルエチルグルタメート及びその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレンを挙げることができる。

また、感光層 36 を保護するために、保護層 36c が感光層 36 の上に設けられることもある。保護層 36c にはその他、耐摩耗性を向上する目的でフィラーを添加することもできる。特に、フィラーの硬度の点からは、この中でも無機材料を用いることが有利である。特に、シリカ、酸化チタン、アルミナが有効に使用できる。

#### 【0027】

図 8 (a) は、帯電モジュールの外観を示す概略図であり、図 8 (b) はその側面を示す概略図である。また、図 9 は、帯電モジュールの構成を示す概略図である。

帯電モジュール 4 は、図 8 及び図 9 に示すように、感光体 3 に対向して配設される帯電部材 42、帯電部材 42 が振動するのを防止し、バネ材 43、帯電部材 42 の汚れを除去する帯電クリーニングローラ 44、スぺーサ部材 45、支持部材 46、これらを収納するハウジング 41 からなっている。帯電部材 42、帯電クリーニングローラ 44 は、支持部材 46 に回転自在に軸支されている。支持部材 46 は、バネ材 43 により、ハウジング 41 から離間する方向（感光体のドラム軸に向かう方向）へ押圧され、ハウジング 41 に形成された規制部材により移動を規制される。この構成により、帯電モジュール 4 のプロセスカートリッジ 1 への装着時、帯電部材 42 は、スぺーサ部材 45 によって感光体 3 と適切な距離を保ち、かつ帯電部材 42 が振動することを防止する。この帯電手段である帯電モジュール 4 は、感光体 3 の装着状態とは関係なく、個別に単独で交換可能である。

#### 【0028】

また、図 10 は、帯電モジュールの帯電部材と接触する電極部の構成を拡大して示した概略図である。

帯電モジュール 4 には、図 10 に示すように、ハウジング 41 に電極部 47 が設けられている。この電極部 47 は、ローラ状の帯電部材 42 を軸支する軸受 47a、プロセスカートリッジ 1 の外部にある図示しない高圧電源に通じている接触給電部 48c を有する給電端子 48 とからなっている。

また、給電端子 48 は、接触給電部 48c から帯電部材 42 方向に、帯電モジュール 4 のハウジング 41 に沿って延びており、その一端である摺動給電部 48a は、帯電部材 42 の軸に、給電部材の弾性により付勢されて摺動させながら接触して通電するようになっている。また、他の一端である摺動給電部 48b は、帯電部材 42 の軸端部に付勢されて摺動させながら接触して通電するようになっている。いずれか一方でも良いが、複数の箇所 で給電することで、通電の障害の発生を防止することが出来る。

#### 【0029】

帯電部材 42 の軸部にはギア 42a が固定される。後述する帯電モジュール 4 がプロセスカートリッジに装着された状態で、図示しない駆動機構に係合することにより、帯電部材 42 は回転する。支持部材 46 は、支持部 46b にて帯電部材 42 の軸を支持している。この支持部材 46 は、ハウジング 41 に設けられるガイド部 41b に沿って、図 8 (b) 中で、上下に移動可能にする。さらに、支持部材 46 とハウジング 41 の間には付勢部

材としてバネ材が設けられている。このバネ材43により、ハウジング41から離間する方向（感光体のドラム軸に向かう方向）へ押圧され、ハウジング41に形成された規制部材41aにより移動を規制される。この構成により、帯電モジュール4のプロセカートリッジ1への装着時、帯電部材42は、スペーサ部材45によって感光体3と適切な距離を保ち、かつ帯電部材42が振動することを防止する。また、帯電モジュール4の取り外し時には、帯電モジュール4自体での取り扱いを可能とする。

#### 【0030】

また、帯電モジュール4は、ハウジング41内に、帯電部材42に接触して表面の汚れを清掃する清掃機構を設ける。この清掃機構としての帯電クリーニングローラ44は、図9に示すように、帯電モジュール4の図示しないハウジング41の側板に設けられる支持部46aに挿入され、回転可能に軸支される。この帯電クリーニングローラ44は、帯電ローラ42に当接して、外周面をクリーニングする。帯電ローラ42の表面にトナー、紙粉、部材の破損物等の異物が付着すると異常放電するのを防止する。帯電クリーニングローラ44が、図9で示されており、ローラ状で回転しながら清掃することが好ましい。この帯電クリーニングローラ44は、自重で帯電部材42に接触させるが、バネで付勢しても良いし、重りを設けて荷重を加えても良い。帯電クリーニングローラ44は、ブラシ状でも、連続発泡体状であってもよい。

また、帯電部材42と感光体3との間隙は、スペーサ部材45により $100\mu\text{m}$ 以下、特に、 $20\sim 50\mu\text{m}$ の範囲にする。これにより、帯電モジュール4の作動時における異常画像の形成を抑えることができる。この間隙は、プロセカートリッジ1と帯電装置4を嵌合する帯電嵌合部15で調整しても良い。また、帯電ローラ42は摩擦係数の低い樹脂による軸受に設けるバネ材43により感光体3表面方向に押圧されている。これにより、機械的振動、芯金の偏位があっても一定の間隙を形成することができる。

#### 【0031】

図11は、帯電モジュールの外観の構造を示す概略図である。図11に示すように、帯電モジュール4のハウジング41のほぼ中央部に把持部41aを設ける。この把持部41aは、ハウジング41の一部に凹凸状が形成され、帯電モジュール自体の取り扱いを容易にする。

#### 【0032】

また、図12は、帯電モジュールをプロセカートリッジに装着する状態を示す概略図である。

帯電モジュール4は、図12に示すように、プロセカートリッジ1の両側側板11f、11r（「f」は前側、「r」は奥側を表す。以下、同じ。）に設けられる帯電嵌合部15f、15rに挿入し、嵌合させて位置決めを行い、第2プロセカートリッジ枠体2bに固定される。

#### 【0033】

図13は、帯電部材の構造を示す概略図である。この帯電モジュール4は、帯電部材42は適宜な形態に構成できるが、ローラ状が好ましい。この帯電部材42は、中心に金属製芯金による軸部42a、その外側に中抵抗層42cと最外層に表面層42dとを有する本体部42bからなる構造をしている。軸部42aは、例えば、直径が $8\sim 20\text{mm}$ のステンレス、アルミニウムの高い剛性と導電性を有している金属製又は $1\times 10^3\Omega\cdot\text{cm}$ 以下、好ましくは $1\times 10^2\Omega\cdot\text{cm}$ 以下で高い剛性を有する導電性の樹脂等で構成される。中抵抗層42cは、 $1\times 10^5\Omega\cdot\text{cm}\sim 1\times 10^9\Omega\cdot\text{cm}$ の体積抵抗率で、 $1\sim 2\text{mm}$ 程度の厚さにすることが好ましい。表面層42dは、 $1\times 10^6\Omega\cdot\text{cm}\sim 1\times 10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ の体積抵抗率で、 $10\mu\text{m}$ 程度の厚さが好ましい。表面層42dの体積抵抗率は、中抵抗層42cの電気抵抗率より高くすることが好ましい。ここで、本体部42bは、中抵抗層42cと表面層42dとの2層構造で示したが、特にこの構造に限定されるものではなく、単層でも3層であっても良い。

#### 【0034】

図14は、現像モジュールの外観を示す概略図である。

現像モジュール5は、図1に示すように、第1枠体2aに装着されている。また、現像モジュール5は、感光体3に近接するように配置されている現像剤担持体である現像スリーブ51、現像スリーブ51を回転させるマグネット群512、マグネット群の回転軸端部に設けられ、後述する主極方向の角度を位置決めするためのD型形状を有する駆動軸回転軸511、突起状のガイド59、現像モジュールと別個に設けられる補給トナー容器からトナーが補給される補給口58、補給されたトナーを混合・攪拌する混合スクリュウ55、混合した現像剤を現像スリーブに供給する供給ローラ56などから構成され、感光体3への現像剤の供給を可能とする。なお、マグネット群512は、磁束密度分布の最大値を示す所定の主極方向をもち、当該主極方向は各画像形成装置のプロセス条件によって定まる角度を持って感光体3に対して位置決めされる。

また、図15は、現像モジュールの他の例を示しており、その構造を示す断面図である。現像モジュール5内には、補給トナーを収納するトナーホッパー52、トナーホッパーから現像剤収納部53にトナーを補給する補給ローラ54、補給されたトナーを磁性キャリアと混合・攪拌する混合スクリュウ55、混合された現像剤を現像スリーブに供給する供給ローラ56、現像スリーブ51に供給された現像剤の量を規制する規制部材57が配置されている。

現像スリーブ51が回転し、現像剤の搬送方向における現像領域の上流側部分に配置されている規制部材57によって、現像剤チェーン穂の穂高さ、即ち、現像スリーブ51上の現像剤量を規制する。この規制部材57と現像スリーブ51との現像領域における間隔は、高品位の画像を得るために精確に位置決めされている。

また、図16は、現像スリーブの構造を示す断面図である。現像スリーブ51では、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂などの非磁性体を円筒形に形成してなり、この現像スリーブ51が回転駆動機構（図示しない）として駆動軸513によって回転するようになっている。このときに、キャリアを現像スリースリーブに51の表面に引きつけるための磁力を有するマグネット群512が備えられている。このマグネット群512の中心には、回転させるための駆動軸回転軸511が設けられ、現像スリーブ51の端部で軸受514、515で軸支され、現像スリーブ51とは関係なく回転できるようになっている。これによって、主極方向を調整することができる。

#### 【0035】

図17及び図18は、現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

現像モジュール5は、位置決め部材71と角度位置決め部材72とにより構成される現像位置決め部材により、第1枠体2aに装着される。現像モジュール5は、図17及び図18に示すように、第1枠体2aの設けるガイド溝2eに沿って取り付けられ、現像手段面板である位置決め部材71の穴部71bに対して、現像スリーブ51内に設けられるマグネット群512を回転させる駆動軸回転軸511の端部を挿入して、する現像スリーブ51の外周面と位置決め支持される。また、もう一方の現像剤スリーブ51の他方を回転させる回転軸513を、もう一つの位置決め部材に挿入して、現像装置モジュール5を支持している。

図19は、角度位置決め部材72の構造を示す概略図である。このときに、マグネット群512を回転させる駆動軸回転軸511の端部をD型形状にし、この穴部71bを通して、D型穴軸受721が設けられた角度位置決め部材72に嵌合させることで、駆動軸回転軸511の回転を止めることができるを所定の角度に位置決めすることができる。この駆動軸回転軸511の端部は、軸受D型穴に限らず721の形状は嵌合でき、所定の角度に位置決めし、回転を止めることができれば、D型でなくとも良い。この角度位置決め部材72によって、感光体3に対するマグネット群512の主極方向を調整し、さらに、この角度位置決め部材72に設けられた固定用穴722によりを位置決め部材71に固定することで、主極方向を固定することができる。

また、位置決め部材71は、穴部71dに画像形成装置100に設けられた感光体3の駆動軸101を通し、さらに、感光体3を貫通させることで、感光体3と現像モジュール5の位置決めをする。これを、感光体3と現像スリーブ51との位置決めの主基準とし、

する。これによって、現像スリーブ51と感光体3との現像ギャップの距離もを調整することができる。

このようにして、マグネット群512の感光体3に対する角度、現像スリーブ51あんだ現像モジュール5をプロセスカートリッジ1に簡単に高精度に位置決めすることができる。特に、容易に交換可能な現像モジュール5では、感光体3と現像スリーブ51との間隙が画像品位に大きく影響するために、交換後もこの間隙を精度良く保つことが重要である。また、位置決め部材71によって感光体3と現像スリーブ51とを位置決めして現像ギャップとの距離を位置決めした後、角度位置決め部材72によって主極方向を位置決めするようにしたことにより、高精度の位置決めが可能となる。このために、現像スリーブ51に設けられるD型軸受部721を設けることでこの精度を保つことができる。

また、同時に現像モジュール5の突起状ガイド59が第1枠体2aのガイド部2f2eへ、第1枠体2aの突起状ガイド28がを位置決め部材71の第3穴状ガイド71に挿通する。これにより、現像モジュール5の突起状ガイド59は現像モジュール5の従基準を決め、また、第1枠体2aの突起状ガイド28は第1枠体2aの従基準を決めることができる。ことで従基準を決めるとともに、現像モジュール5の回転するおれを防止することができる。このときに、この突起状のガイド59をD型にして、現像位置決部材71の穴部71a、71cをD型形状にすることで高精度の位置決めをすることができる。これと逆に、角度決定部材72、位置決め部材71をはずすことで、現像モジュール5をプロセスカートリッジから容易に分離することができる。

本発明の現像モジュールに関しては、乾式二成分現像剤を使用する現像モジュール5で説明したが、乾式二成分現像剤であってリサイクルトナーを使用する現像モジュール5であっても、一成分磁性現像剤、一成分非磁性現像剤を使用する現像モジュール5でもよい。

#### 【0036】

また、本発明の現像モジュール5は、トナーを補給する補給口58を設けることができる。本発明のプロセスカートリッジ1は、シール、蓋等により補給口58が封止されて出荷され、最初の使用時に開封されるものである。開封後は、使用されてトナーが空になったプロセスカートリッジ1は、トナーを再充填することで、再度使用することができる。また、プロセスカートリッジ1は、トナーを収納する収納部53に新たに補給されたトナーを収納することができる。このトナーは、再度充填されたトナーであってもよいし、回収されて再利用されるトナーであってもよい。このときに、画像形成装置本体に補給用のトナーを収納する図示しない収納部を設けておいてもよい。また、この収納部がプロセスカートリッジ1に設けられていてもよい。これらの場合、トナーを現像モジュール5に補給し、最重点再充填することで、現像モジュール5自体を交換することなく、繰り返し使用することができる。

#### 【0037】

図20、クリーニングモジュールの構成を示す概略断面図である。

クリーニングモジュール6は、図20に示すように、クリーニング機構6aと塗布機構6bからなっている。クリーニング機構6aは、図20に示すように、感光体3表面上の残留トナーを除去するクリーニングブレード61、クリーニングブレード61を感光体に付勢する支持部材62、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラ64、クリーニングブレードに付着したトナーを回収する回収ローラ66、バイアスローラに付着した残留トナーを掻き取るフリッカー63a、回収ローラに付着した残留トナーを掻き取るフリッカー63bとからなり、感光体3のクリーニングを行う。クリーニングブレード61でクリーニングされた残留トナー、フリッカー63により掻き落とされた残留トナーは、自重により下方に落ち、枠体の回転軸2cに同軸に形成された搬送オーガ65によりプロセスカートリッジ1の外部に搬送し、廃トナー収納部に溜める。

#### 【0038】

塗布機構6bは、潤滑剤成型体67と、潤滑剤成型体67に接触して潤滑剤を削り取り感光体5の表面に供給する塗布ローラ66とで構成されている。ここでは、塗布ローラ6

6は、上述した回収ローラ66を兼ねている（以下、「回収・塗布ローラ」と記す。）。この他に、図示しないが、潤滑剤成型体67を回収・塗布ローラ66に所定の圧力で押圧する加圧スプリングとを設けても良い。潤滑剤成型体67は直方体状に形成され、クリーニングモジュール6に保持され、加圧スプリングで押圧して回収・塗布ローラ66に接触させている。これによって、回収・塗布ローラ66はクリーニングブレード上に溜まった残留トナーの回収と、潤滑剤塗布を同時に行う。なお、ここでは潤滑剤の塗布機構6bは、クリーニングモジュール6内に設けられているが、クリーニング機構6aと別体にして、クリーニング機構6bとは無関係に、独立して個別に交換可能なモジュール化してもよい。回収・塗布ローラ66は感光体3の軸方向に延びる形状を有している。加圧スプリングは、潤滑剤成型体67をほぼ全てを使い切れるように、回収・塗布ローラ66に対して付勢されている。潤滑剤成型体67は消耗品であるため経時的にその厚みが減少するが、加圧スプリングで加圧されているために常時回収・塗布ローラ66に当接させることで潤滑剤を掻き取り、その後感光体3に供給・塗布する。潤滑剤成型体67の潤滑剤としては、例えば、オレイン酸鉛、オレイン酸亜鉛、オレイン酸銅、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸コバルト、ステアリン酸鉄、ステアリン酸銅、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸銅、リノレン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩類や、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリトリフルオロクロロエチレン、ジクロロジフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン-オキサフルオロポリピレン共重合体等のフッ素系樹脂が挙げられる。特に、感光体5の摩擦を低減する効果の大きいステアリン酸金属塩、さらにはステアリン酸亜鉛が一層好ましい。

#### 【0039】

図21は、クリーニングモジュールの装着する状態を示す概略図である。

クリーニングモジュール6は、他のプロセス手段とは別個に独立してプロセスカートリッジ1の横方向から装着及び取り外しが可能である。クリーニングモジュール6をプロセスカートリッジ1に係合させ、クリーニングモジュール6が備える第1及び第2の突起状ガイドに対して、第2枠体2bに設ける第1及び第2穴部25a、25bを通すことができる筒状ガイド73aを有するクリーニング位置決部材73で固定して装着する。ここで、クリーニングモジュール6は、第2枠体2bにクリーニング位置決部材73で固定される際に、クリーニングブレード61等の感光体3に当接する当接条件を調整する。さらに、搬送オーガ65を枠体係合部2cに挿入し、固定するようにしてもよい。

図22は、クリーニングモジュールの他の例である。本例では、クリーニングモジュール6を、塗布ローラ66などからなるクリーニングモジュール6cとクリーニングブレード61などからなるクリーニングモジュール6dとで構成し、図22に示すように枠体2bを回動して、開放させた空間から交換できるようにした。このように構成することにより、クリーニングモジュール6を構成する部材の寿命ごとにモジュール化することができ、クリーニングブレード61や支持部材62など、比較的寿命が長く、まだ使用できるものを一度に交換してしまうという無駄がなくなる。

#### 【0040】

図23は、クリーニングモジュール6cの構成を示す概略図である。クリーニングモジュール6cは、バイアスローラ64、回収・塗布ローラ66等の部材を一つの交換単位とし、回転して磨耗しやすい部材、例えば、バイアスローラ64、回収・塗布ローラ66を一体化して交換可能とする。ここでは、図23に示すように、残留トナーの帯電量を制御するバイアスローラ64、潤滑剤の回収・塗布ローラ66、回収ローラとバイアスローラとに付着した残留トナーを掻き取る図示しない第1、第2フリッカー等の交換頻度の高い部材からなる。また、クリーニングモジュール6dは、比較的高価で長寿命であるクリーニングブレード61と支持部材62を一体化して交換可能とする。

図24は、枠体2bを回動して、開放した空間からクリーニングモジュール6cおよび6dを取り出した状態を示す概略図である。クリーニングモジュール6cは、2本のピンが植立されたクリーニング位置決部材75で枠体2bに固定され、バイアスローラ64、



潤滑剤の回収・塗布ローラ 6 6 を感光体 3 上に適切な当接状態となるよう位置決める。また、クリーニングモジュール 6 d はブレード位置決部材 7 6 で枠体 2 b に固定され、クリーニングブレード 6 1 を感光体 3 上に適切な当接状態となるよう位置決める。なお、潤滑剤成型体 6 7 は、図示しない枠体 2 b に形成された穴部に挿入されており、潤滑剤成型体 6 7 の交換は、クリーニングモジュール 6 c を取り外してから行われる。

クリーニングモジュール 6 c と 6 d の交換は、枠体 2 b を 90 度回転させて開放した状態で行われる。このように枠体 2 b を回転することにより、感光体から掻き取った残留トナーが枠体 2 b 上に溜まった状態で、クリーニングモジュール 6 c と 6 d の交換が行われるので、残留トナーによるトナー飛散は少ない。

#### 【0041】

本発明のプロセカートリッジ 1 は、装着された感光体 3、帯電モジュール 4、現像モジュール 5、クリーニングモジュール 6（または、クリーニングモジュール 6 c、6 d）のいずれも取り外して分離、交換が可能であり、装着時には正確に位置決めすることができる。

また、現像モジュール 5 を位置決めるための位置決め部材 7 1 および角度位置決部材 7 2 と、感光体 3 を交換するための枠体位置決部材 7 4 とは、枠体上でオーバーラップしていないため、それぞれ独立して交換可能である。

また、現像モジュール 5 を位置決めるための位置決め部材 7 1 および角度位置決部材 7 2 と、クリーニングモジュール 6 を位置決めるためのクリーニング位置決部材 7 3 とは、枠体上でオーバーラップしていないため、それぞれ独立して交換可能である。

また、枠体位置決部材 7 4 を取り外して枠体 2 b を 90 度回転した状態において、現像モジュール 5 を位置決めるための位置決め部材 7 1 および角度位置決部材 7 2 と、クリーニングモジュール 6 c および 6 d をそれぞれ固定するクリーニング位置決部材 7 5、およびブレード位置決部材 6 d とが、枠体上でオーバーラップしていないため、それぞれ独立して交換可能である。

#### 【0042】

さらには、現像モジュール 5 をプロセカートリッジ枠体上に位置決め固定する位置決め部材 7 1 および角度位置決部材 7 2、帯電モジュール 4 をプロセカートリッジ枠体上に位置決め固定する帯電嵌合部 1 5 f、1 5 r、クリーニングモジュール 6 を位置決め固定するクリーニング位置決部材 7 3（または、クリーニングモジュール 6 c を位置決め固定するクリーニング位置決部材 7 3、ブレード位置決部材 7 6）のいずれもの位置決め部材が、他の位置決め部材とはオーバーラップしていないため、他のモジュールとは独立して取り外し、装着を行うことが可能である。

すなわち、帯電モジュール 4 は、プロセカートリッジ 1 の帯電嵌合部 1 5 から上方に引き出すことで取り外すことができる。現像モジュール 5 は、図 1 7 及び図 1 8 からわかるように、角度位置決部材 7 2 を外し、さらに、位置決め部材 7 1 を外すことで、現像モジュール 5 が枠体 2 から取り外すことができる。クリーニングモジュール 6 は、クリーニング位置決部材 7 3 を外すことにより横方向に、取り外すことができる。また、クリーニングモジュール 6 の他の例である、クリーニングモジュール 6 c および 6 d で構成したときには、枠体位置決部材 7 4 を外し、枠体 2 b を回転して開放した状態において、クリーニング位置決部材 7 5 を外せばクリーニングモジュール 6 c を取り外すことができ、またブレード位置決部材 7 6 を外せばクリーニングモジュール 6 d を取り外すことができる。

#### 【0043】

図 2 5 及び図 2 6 は、プロセカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。また、感光体 3 は、以下のように分離することができる。図 2 5 に示すように、第 2 枠体 2 b を固定している位置決部材 7 4 を外し、枠体 2 b の係合部 2 c で回転させてプロセカートリッジ 1 の上部を開放する。さらに、図 2 6 に示すように、プロセカートリッジ 1 の枠体 2 の支持部 1 3 に支持されているだけで、固定されていない感光体 3 は、プロセカートリッジ枠体 2 の位置決部 7 5 側に押し付けつつ上方に引き出すことで、容易に分離することができる。



## 【0044】

図27は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。ここでは、電子写真方式の画像形成装置100に適用した一実施形態について説明する。画像形成装置100は、4個のプロセカートリッジ1を感光体3の移動方向に並列させて、カラー画像を形成する画像形成装置（以下、「タンデム型」と記す。）100である。また、転写装置106における搬送ベルト106aは、4つの支持ローラ106b、106c、106d、106eに張架されて無端移動する構成となっている。この搬送ベルト106a上に搬送される転写紙に、4色のトナーを用いるプロセカートリッジ1Y、1C、1M、1K上のトナー像が静電転写方式により互いに重なり合うように転写される。静電転写方式には、転写ローラ106fを用いた構成を採用している。具体的には、各プロセカートリッジ1Y、1C、1M、1Kと接触する搬送ベルト106aの部分の裏面に、それぞれ転写装置106としての各転写ローラ106fY、106fC、106fM、106fKを配置している。ここでは、転写ローラ106fにより押圧された搬送ベルト106aの部分と感光体3とによって、転写領域が形成される。そして、各プロセカートリッジ1Y、1C、1M、1K上のトナー像を搬送ベルト106a上の転写紙に転写する際には、転写ローラ106eに正極性のバイアスが印加される。これにより、各一次転写する領域には転写電界が形成され、各プロセカートリッジ1の感光体3上のトナー像は、所定のタイミングで送り込まれるようになっている転写紙上に静電的に付着し、転写される。搬送ベルト106aの周りには、その表面に残留したトナーを除去するためのベルトクリーニング装置を設けてもよい。

この転写紙は、給紙カセット109内に収容されており、ピックアップローラ109a等によってレジストローラ対109bまで搬送される。そして、搬送ベルト106a上の転写紙に重ね合わされたトナー像は、定着装置108に搬送されて、熱及び圧力で定着されて、排紙ローラ120によって、画像形成装置100外に排紙され、排紙トレイ125に載置される。

また、本発明のプロセカートリッジ1は、トナーを補給することができる。プロセカートリッジ1は、シール、蓋等により補給口58が封止されて出荷され、最初の使用時に開封されるものである。通常は、使用されてトナーが空になったプロセカートリッジ1は交換されるが、本発明の画像形成装置100が備えるプロセカートリッジ1はトナーを再充填することで、再度使用することができる。また、プロセカートリッジ1は、トナーを収納する収納部53に新たに補給されたトナーを収納することができる。このトナーは、再度充填されたトナーであってもよいし、回収されて再利用されるトナーであってもよい。このときに、画像形成装置100本体に補給用のトナーを収納する図示しない収納部を設けておいてもよい。また、この収納部がプロセカートリッジ1に設けられていてもよい。これらの場合、トナーを現像モジュール5に補給し、最重点することで、現像モジュール5自体を交換することなく、繰り返し使用することができる。

## 【0045】

このときに、本発明の画像形成装置100では、平均円形度が0.93以上のトナーを用いることが好ましい。この円形度は、乾式粉碎で製造されるトナーでは、熱的又は機械的に球形化処理する。熱的には、例えば、アトマイザーなどに熱気流とともにトナー粒子を噴霧することで球形化処理を行うことができる。また、機械的にはボールミル等の混合機に比重の軽いガラス等の混合媒体とともに投入して攪拌することで、球形化処理することができる。ただし、熱的球形化処理では凝集し粒径の大きいトナー粒子又は機械的球形化処理では微粉が発生するために再度の分級工程が必要になる。また、水系溶媒中で製造されるトナーでは、溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、形状を制御することができる。

## 【0046】

円形度は、円形度SR = (粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長/粒子投影像の周囲長) × 100%で定義され、トナーが真球に近いほど100%に近い値となる。円形度の高いトナーは、キャリア又は現像スリーブ5a上において電気力線の影響を受けやすく、

静電潜像の電気力線に沿って忠実に現像される。微小な潜像ドットを再現する際には緻密で均一なトナー配置をとりやすいために細線再現性が高くなる。また、円形度の高いトナーは、その表面は滑らかで適度な流動性をもつために電気力線の影響を受けやすく電気力線に沿って忠実に転写しやすいために転写率が高くなり、高品位の画像を得ることができる。さらに、中間転写ベルト 6 a が感光体 3 に押圧された場合でも、円形度の高いトナーは均一に中間転写ベルト 6 a に接触し、トナーの接触面積が一樣になることで転写率の向上に寄与する。しかし、トナーの平均円形度が 0.93 未満では、忠実な現像、転写率の高い転写ができなくなる。これは、トナーが不定形では、トナー表面の帯電が不均一であり、また、重心と帯電の中心がずれるために電界に対して忠実な移動が困難になるためである。

#### 【0047】

ここで、本発明の画像形成装置 100 の画像形成動作について、1つのプロセスカートリッジ 1 によって説明する。画像形成動作開始によって、初めに帯電モジュール 4 で感光体 3 上に負極性に一様に帯電される。次に、露光装置 104 は、画像データに基づいて感光体 3 の表面にレーザ光を走査しながら照射して、潜像を形成する。この潜像を、現像モジュール 5 で、トナー像を形成する。このときに、トナー像が形成された感光体 3 が回転して転写領域に入り、同時期に移動してきた中間転写ベルト 106 a 上に転写領域で転写ローラ 106 b からのバイアスによって、感光体 3 から中間転写ベルト 106 a にトナー像が転写される。転写領域では、感光体 3 上で現像されたトナー像は、転写電界やニップ圧の作用を受ける。感光体 3 に複数のカラートナーのあるタンデム型では、この転写が複数回繰り返されることで、中間転写ベルト 106 a 上にカラートナー像が形成される。その後、給紙ユニット 109 からピックアップローラ 109 a で、給紙が開始された転写紙は、レジストローラ 109 b まで搬送されて、中間転写ベルトとのタイミングを同期して 2 次転写領域に搬送される。2 次転写領域では、2 次転写ローラ 106 f のバイアスによって、トナー像が中間転写ベルト 106 a から転写紙に転写される。その後、定着装置で、トナーが溶融・固着されて転写紙上に定着され、排紙ローラ 101 によって画像形成装置 100 外の排紙トレイに積載される。

#### 【0048】

また、感光体 3 上に画像が形成された後、潤滑剤の塗布機構 6 b は、回収・塗布ローラ 66 で潤滑剤成型体 67 から潤滑剤であるステアリン酸亜鉛を掻き取ってローラに付着させ、これを感光体 3 表面に摺擦させて塗布する。次に、感光体 3 に当接しているクリーニングブレード 61 で潤滑剤が押圧されて薄い膜を形成する。この潤滑剤の薄層を形成することで感光体 3 上のトナーはクリーニングされやすくなり、円形度の高い残留トナーであってもクリーニングすることができる。

#### 【0049】

さらに、この潤滑剤が塗布された感光体 3 は、クリーニングモジュール 6 のクリーニングブレード 61 で感光体 3 上に押圧されて薄膜を形成する。この薄膜が感光体 3 の摩擦係数を低下させる。このとき、感光体 3 の摩擦係数  $\mu$  を、0.4 以下にすることが好ましい。摩擦係数  $\mu$  は、潤滑剤成型体 67 に対する加圧スプリングの強度による圧力、回収・塗布ローラ 66 のブラシ密度、ブラシの直径、ローラの回転数、回転方向等の塗布機構 6 b の設定条件で制御することができる。

感光体 3 の摩擦係数を 0.4 以下にすることで、クリーニングブレード 61 との摩擦が大きくなるのを抑え、クリーニングブレード 61 の変形又はめくれを抑えて、トナーがクリーニングブレード 61 をすり抜けるのを防止して、クリーニング不良の発生を抑制することができる。さらに、0.4 以下、さらに 0.3 以下が一層好ましい。感光体 3 の摩擦係数は、画像形成装置 100 に配設される他の装置の影響を受けるために、画像形成直後の摩擦係数の値から変化する。しかし、A4 版記録紙で 1,000 枚程度の画像形成により摩擦係数の値はほぼ一定の値となる。したがって、ここにいる摩擦係数とは、この定常状態における一定になったときの摩擦係数をいう。

#### 【0050】

また、トナーの体積平均粒径 $D_v$ は、小さい方が細線再現性を向上させることができるために、大きくとも $8\mu\text{m}$ 以下のトナーを用いる。しかし、粒径が小さくなると現像性、クリーニング性が低下するために、小さくとも $3\mu\text{m}$ 以上が好ましい。さらに、 $3\mu\text{m}$ 未満では、キャリア又は現像ローラ5aの表面に現像されにくい微小粒径のトナーが多くなるために、その他のトナーにおけるキャリアまたは現像ローラとの接触・摩擦が不十分となり逆帯電性トナーが多くなり地かぶり等の異常画像を形成するため好ましくない。

また、体積平均粒径 $D_v$ と数平均粒径 $D_n$ との比( $D_v/D_n$ )で表される粒径分布は、 $1.05 \sim 1.40$ の範囲であることが好ましい。粒径分布をシャープにすることで、トナー帯電量分布が均一にすることができる。 $D_v/D_n$ が $1.40$ を越えると、トナーの帯電量分布も広く、逆帯電トナーが多くなるために高品位な画像を得るのが困難になる。 $D_v/D_n$ が $1.05$ 未満では、製造が困難であり、実用的ではない。トナーの粒径は、コールターカウンターマルチサイザー(コールター社製)を用いて、測定するトナーの粒径に対応させて測定用穴の大きさが $50\mu\text{m}$ のアパーチャーを選択して用い、 $50,000$ 個の粒子の粒径の平均を測定することで得られる。

#### 【0051】

また、トナーは、円形度のうち形状係数 $SF-1$ が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあり、形状係数 $SF-2$ が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあることが好ましい。図28は、トナーの形状を模式的に表した図であり、図28(a)は形状係数 $SF-1$ 、図28(b)は形状係数 $SF-2$ を説明するための図である。形状係数 $SF-1$ は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式(1)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長 $MXLNG$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100\pi/4$ を乗じた値である。

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \dots\dots\text{式(1)}$$

$SF-1$ の値が $100$ の場合トナーの形状は真球となり、 $SF-1$ の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数 $SF-2$ は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式(2)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる図形の周長 $PERI$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100/4\pi$ を乗じた値である。

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100/4\pi) \dots\dots\text{式(2)}$$

$SF-2$ の値が $100$ の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、 $SF-2$ の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡(S-800:日立製作所製)でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置(LUSEX3:ニレコ社製)に導入して解析して計算した。

#### 【0052】

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとの接触が点接触になるために、トナー同士の吸着力が弱くなり、その結果流動性が高くなり、また、トナーと感光体3との吸着力が弱くなって、転写率が高くなり、感光体3上の残留トナーをクリーニングしやすくなる。

トナーの形状係数 $SF-1$ と $SF-2$ は $100$ 以上がよい。また、 $SF-1$ と $SF-2$ が大きくなると、形状が不定型になり、トナーの帯電量分布が広くなり、現像が潜像に対して忠実でなくなり、また、転写でも転写電界に忠実でなくなり画像品位が低下する。さらに、転写率が低下して転写残トナーが多くなり、大きいクリーニングモジュール6が必要になり画像形成装置100の設計上不利になる。このために、 $SF-1$ は $180$ を越えない方が好ましく、 $SF-2$ は $180$ を越えない方が好ましい。

#### 【0053】

さらに、この画像形成装置100に用いるトナーは、略球形であってもよい。図29は、トナーの外形形状を示す概略図であり、図29(a)はトナーの外観であり、図29(b)はトナーの断面図である。図29(a)では、X軸がトナーの最も長い軸の長軸 $r_1$ を、Y軸が次に長い軸の短軸 $r_2$ を、Z軸に最も短い軸の厚さ $r_3$ を表し、長軸 $r_1 \geq$ 短軸 $r_2 \geq$ 厚さ $r_3$ の関係を有している。

このトナーは、長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5~1.0 で、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7~1.0 で表される略球形の形状を有している。長軸と短軸との比 ( $r_2/r_1$ ) が 0.5 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。

厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 0.7 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。特に、厚さと短軸との比 ( $r_3/r_2$ ) が 1.0 では、略球形の形状になるために、帯電量分布が狭くなる。

なお、これまでのトナーの大きさは、走査型電子顕微鏡 (SEM) で、視野の角度を変え、その場観察しながら測定した。

トナーの形状は、製造方法により制御することができる。例えば、乾式粉碎法によるトナーは、トナー表面も凸凹で、トナー形状が一定しない不定形になっている。この乾式粉碎法トナーであっても、機械的又は熱的处理を加えることで真球に近いトナーにすることができる。懸濁重合法、乳化重合法により液滴を形成してトナーを製造する方法によるトナーは、表面が滑らかで、真球形に近い形状になることが多い。また、溶媒中の反応途中で攪拌して剪断力を加えることで楕円にすることができる。

#### 【0054】

また、このような略球形の形状のトナーとしては、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中にそれぞれ溶解又は分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させるトナーが好ましい。

以下に、トナーの構成材料及び好適な製造方法について説明する。

(ポリエステル)

ポリエステルは、多価アルコール化合物と多価カルボン酸化合物との重縮合反応によって得られる。

多価アルコール化合物 (PO) としては、2 価アルコール (DIO) および 3 価以上の多価アルコール (TO) が挙げられ、(DIO) 単独、または (DIO) と少量の (TO) との混合物が好ましい。2 価アルコール (DIO) としては、アルキレングリコール (エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオールなど)；アルキレンエーテルグリコール (ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど)；脂環式ジオール (1, 4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノール A など)；ビスフェノール類 (ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S など)；上記脂環式ジオールのアルキレンオキシド (エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど) 付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキシド (エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど) 付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 2~12 のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物、およびこれと炭素数 2~12 のアルキレングリコールとの併用である。3 価以上の多価アルコール (TO) としては、3~8 価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール (グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど)；3 価以上のフェノール類 (トリスフェノール PA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど)；上記 3 価以上のポリフェノール類のアルキレンオキシド付加物などが挙げられる。

#### 【0055】

多価カルボン酸 (PC) としては、2 価カルボン酸 (DIC) および 3 価以上の多価カルボン酸 (TC) が挙げられ、(DIC) 単独、および (DIC) と少量の (TC) との混合物が好ましい。2 価カルボン酸 (DIC) としては、アルケンジカルボン酸 (コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など)；アルケニレンジカルボン酸 (マレイン酸、フマル酸など)；芳香族ジカルボン酸 (フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など) などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 4~20 の

アルケニレンジカルボン酸および炭素数8～20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上の多価カルボン酸(TC)としては、炭素数9～20の芳香族多価カルボン酸(トリメリット酸、ピロメリット酸など)などが挙げられる。なお、多価カルボン酸(PC)としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル(メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど)を用いて多価アルコール(PO)と反応させてもよい。

#### 【0056】

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比[OH]/[COOH]として、通常2/1～1/1、好ましくは1.5/1～1/1、さらに好ましくは1.3/1～1.02/1である。

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の重縮合反応は、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、150～280℃に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。ポリエステルの水酸基価は5以上であることが好ましく、ポリエステルの酸価は通常1～30、好ましくは5～20である。酸価を持たせることで負帯電性となりやすく、さらには記録紙への定着時、記録紙とトナーの親和性がよく低温定着性が向上する。しかし、酸価が30を超えると帯電の安定性、特に環境変動に対し悪化傾向がある。

また、重量平均分子量1万～40万、好ましくは2万～20万である。重量平均分子量が1万未満では、耐オフセット性が悪化するため好ましくない。また、40万を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

#### 【0057】

ポリエステルには、上記の重縮合反応で得られる未変性ポリエステルの他に、ウレア変性のポリエステルが好ましく含有される。ウレア変性のポリエステルは、上記の重縮合反応で得られるポリエステルの末端のカルボキシル基や水酸基等と多価イソシアネート化合物(PIC)とを反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)を得、これとアミン類との反応により分子鎖が架橋及び/又は伸長されて得られるものである。

多価イソシアネート化合物(PIC)としては、脂肪族多価イソシアネート(テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど)；脂環式ポリイソシアネート(イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど)；芳香族ジイソシアネート(トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど)；芳香脂肪族ジイソシアネート( $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど)；イソシアネート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

多価イソシアネート化合物(PIC)の比率は、イソシアネート基[NCO]と、水酸基を有するポリエステルの水酸基[OH]の当量比[NCO]/[OH]として、通常5/1～1/1、好ましくは4/1～1.2/1、さらに好ましくは2.5/1～1.5/1である。[NCO]/[OH]が5を超えると低温定着性が悪化する。[NCO]のモル比が1未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0058】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)中の多価イソシアネート化合物(PIC)構成成分の含有量は、通常0.5～40wt%、好ましくは1～30wt%、さらに好ましくは2～20wt%である。0.5wt%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、40wt%を超えると低温定着性が悪化する。

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)中の1分子あたりに含有されるイソシアネート基は、通常1個以上、好ましくは、平均1.5～3個、さらに好ましくは、平均1.8～2.5個である。1分子あたり1個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

## 【0059】

次に、ポリエステルプレポリマー (A) と反応させるアミン類 (B) としては、2価アミン化合物 (B1)、3価以上の多価アミン化合物 (B2)、アミノアルコール (B3)、アミノメルカプタン (B4)、アミノ酸 (B5)、およびB1~B5のアミノ基をブロックしたもの (B6) などが挙げられる。

2価アミン化合物 (B1) としては、芳香族ジアミン (フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4, 4'-ジアミノジフェニルメタンなど) ; 脂環式ジアミン (4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど) ; および脂肪族ジアミン (エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど) などが挙げられる。3価以上の多価アミン化合物 (B2) としては、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール (B3) としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン (B4) としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸 (B5) としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B1~B5のアミノ基をブロックしたもの (B6) としては、前記B1~B5のアミン類とケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類 (B) のうち好ましいものは、B1およびB1と少量のB2の混合物である。

## 【0060】

アミン類 (B) の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中のイソシアネート基  $[\text{NCO}]$  と、アミン類 (B) 中のアミノ基  $[\text{NH}_x]$  の当量比  $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  として、通常  $1/2 \sim 2/1$ 、好ましくは  $1.5/1 \sim 1/1.5$ 、さらに好ましくは  $1.2/1 \sim 1/1.2$  である。 $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  が2を超えたり  $1/2$  未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常  $100/0 \sim 10/90$  であり、好ましくは  $80/20 \sim 20/80$ 、さらに好ましくは、 $60/40 \sim 30/70$  である。ウレア結合のモル比が10%未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

## 【0061】

ウレア変性ポリエステルは、ワンショット法、などにより製造される。多価アルコール (PO) と多価カルボン酸 (PC) を、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、 $150 \sim 280^\circ\text{C}$  に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで  $40 \sim 140^\circ\text{C}$  にて、これに多価イソシアネート (PIC) を反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) を得る。さらにこの (A) にアミン類 (B) を  $0 \sim 140^\circ\text{C}$  にて反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

(PIC) を反応させる際、及び (A) と (B) を反応させる際には、必要により溶剤を用いることもできる。使用可能な溶剤としては、芳香族溶剤 (トルエン、キシレンなど) ; ケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) ; エステル類 (酢酸エチルなど) ; アミド類 (ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど) およびエーテル類 (テトラヒドロフランなど) などのイソシアネート (PIC) に対して不活性なものが挙げられる。

## 【0062】

また、ポリエステルプレポリマー (A) とアミン類 (B) との架橋及び/又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン (ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど)、およびそれらをブロックしたもの (ケチミン化合物) などが挙げられる。

ウレア変性ポリエステルは、通常1万以上、好ましくは2万～100万、さらに好ましくは3万～100万である。1万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレア変性ポリエステル等の数平均分子量は、先の未変性ポリエステルを用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。ウレア変性ポリエステルの単独で使用する場合は、その数平均分子量は、通常2000～15000、好ましくは2000～10000、さらに好ましくは2000～8000である。20000を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

#### 【0063】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを併用することで、低温定着性およびフルカラー画像形成装置100に用いた場合の光沢性が向上するので、ウレア変性ポリエステルの単独で使用するよりも好ましい。尚、未変性ポリエステルはウレア結合以外の化学結合で変性されたポリエステルを含んでも良い。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは、少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは類似の組成であることが好ましい。

また、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルの重量比は、通常20/80～95/5、好ましくは70/30～95/5、さらに好ましくは75/25～95/5、特に好ましくは80/20～93/7である。ウレア変性ポリエステルの重量比が5%未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを含むバインダ樹脂のガラス転移点(T<sub>g</sub>)は、通常45～65℃、好ましくは45～60℃である。45℃未満ではトナーの耐熱性が悪化し、65℃を超えると低温定着性が不十分となる。

また、ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

#### 【0064】

なお、ここで、着色剤、帯電制御剤、離型剤等は、既存の物質を適宜選択して用いることができる。

#### 【0065】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

有機溶媒は、沸点が100℃未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、1, 1, 2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常1～300重量部、好ましくは1～100重量部、さらに好ましくは25～70重量部である。

#### 【0066】

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール(メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど)、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類(メチルセルソルブなど)、低級ケトン類(アセトン、メチルエチルケトンなど)などの

有機溶媒を含むものであってもよい。

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。2000重量部を超えると経済的でない。

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ（アミノエチル）グリシン、ジ（オクチルアミノエチル）グリシンやN-アルキル-N，N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

#### 【0067】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホンニルグルタミン酸ジナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルキル(C6～C11)オキシ]-1-アルキル(C3～C4)スルホン酸ナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルカノイル(C6～C8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(C11～C20)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(C7～C13)及びその金属塩、パーフルオロアルキル(C4～C12)スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(C6～C10)-N-エチルスルホンニルグリシン塩、モノパーフルオロアルキル(C6～C16)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113（旭硝子社製）、フロラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129（住友3M社製）、ユニダインDS-101、DS-102（ダイキン工業社製）、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833（大日本インキ社製）、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、（トーケムプロダクツ社製）、フタージェントF-100、F150（ネオス社製）などが挙げられる。

#### 【0068】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121（旭硝子社製）、フロラードFC-135（住友3M社製）、ユニダインDS-202（ダイキン工業社製）、メガファックF-150、F-824（大日本インキ社製）、エクトップEF-132（トーケムプロダクツ社製）、フタージェントF-300（ネオス社製）などが挙げられる。

#### 【0069】

樹脂微粒子は、水性分散体を形成しうる樹脂であればいかなる樹脂も使用でき、熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよい。例えばビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ケイ素系樹脂、フェノール樹



脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、アニリン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。樹脂としては、上記の樹脂を2種以上併用しても差し支えない。このうち好ましいのは、微細球状樹脂粒子の水性分散体が得られやすい点から、ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂及びそれらの併用が好ましい。例えばビニル系樹脂としては、ビニル系モノマーを単独重合また共重合したポリマーで、例えば、スチレンー（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、（メタ）アクリル酸ーアクリル酸エステル重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンー無水マレイン酸共重合体、スチレンー（メタ）アクリル酸共重合体等の樹脂が挙げられる。樹脂微粒子の平均粒径は5～200nm、好ましくは20～300nmである。

また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -シアノアクリル酸、 $\alpha$ -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する（メタ）アクリル系単量体、例えばアクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、アクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

#### 【0070】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中でも、分散体の粒径を2～20 $\mu$ mにするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常1000～3000rpm、好ましくは5000～20000rpmである。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常0.1～5分である。分散時の温度としては、通常、0～150℃（加圧下）、好ましくは40～98℃である。

#### 【0071】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類（B）を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー（A）との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び／又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー（A）の有するイソシアネート基構造とアミン類（B）との反応性により選択される

が、通常10分～40時間、好ましくは2～24時間である。反応温度は、通常、0～150℃、好ましくは40～98℃である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

#### 【0072】

4) 反応終了後、乳化分散体(反応物)から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

#### 【0073】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、帯電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

外添剤、潤滑剤を添加して現像剤を調製する際には、これらを同時に又は別々に添加して混合してもよい。外添剤等の混合は一般の粉体の混合機が用いられるがジャケット等装備して、内部の温度を調節できることが好ましい。使用できる混合設備の例としては、V型混合機、ロッキングミキサー、レーディゲミキサー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサーなどが挙げられる。混合条件である回転数、転動速度、時間、温度などを変化させて、外添剤の埋め込み、潤滑剤のトナー表面の薄膜形成を防止することが好ましい。

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状から紡錘形状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間で制御することができる。

#### 【0074】

流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤としては、無機微粒子を好ましく用いることができる。特に、疎水性シリカおよびまたは疎水性酸化チタンが好ましい。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5\text{ m}\mu\sim 2\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $5\text{ m}\mu\sim 500\text{ m}\mu$ であることが好ましい。また、BET法による比表面積は、 $20\sim 500\text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの0.01～5重量%であることが好ましく、特に0.01～2.0重量%であることが好ましい。

その他の無機微粒子の具体例としては、例えば、アルミナ、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレイ、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。この他、高分子系微粒子たとえばソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロンなどの重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

このような流動化剤は表面処理を行って、疎水性を上げ、高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止することができる。例えばシランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤、シリコーンオイル、変性シリコーンオイルなどが好ましい表面処理剤として挙げられる。

#### 【0075】

本発明のトナーは、磁性キャリアと混合して二成分現像剤として用いることができる。この場合、現像剤中のキャリアとトナーとのトナー濃度は、キャリア100重量部に対してトナー1～10重量部が好ましい。また、本発明のトナーはキャリアを使用しない一成

分系の磁性トナー又は非磁性トナーとしても用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構造を示す概略断面図である。

【図3】プロセスカートリッジ枠体の構造を示す概略図であり、図3(a)は、画像形成装置手前側から見た図であり、図3(b)は、画像形成装置奥側から見た図である。

【図4】感光体の構成を示す概略図である。

【図5】画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ奥側の状態を示す概略図である。

【図6】画像形成装置に組み込まれたプロセスカートリッジ手前側の状態を示す概略図である。

【図7】感光体の感光層の構造を示す概略図である。

【図8】(a)は、帯電モジュールの外観を示す概略図であり、(b)はその側面を示す概略図である。

【図9】帯電モジュールの構成を模式的に示す概略図である。

【図10】帯電モジュールの帯電部材と接触する電極部の構成を拡大して示した概略図である。

【図11】帯電モジュールの外観の構造を示す概略図である。

【図12】帯電モジュールをプロセスカートリッジに装着する状態を示す概略図である。

【図13】帯電部材の構造を示す概略図である。

【図14】現像モジュールの外観を示す概略図である。

【図15】現像モジュールの他の例を示しており、その構造を示す断面図である。

【図16】現像スリーブの構造を示す断面図である。

【図17】現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

【図18】現像モジュールを装着する状態を示す概略図である。

【図19】角度位置決部材の構造を示す概略図である。

【図20】クリーニングモジュールの構成を示す概略断面図である。

【図21】クリーニングモジュールの装着する状態を示す概略図である。

【図22】クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジ枠体に装着する状態を示す概略図である。

【図23】クリーニングモジュールの中におけるクリーニングサブモジュールの構成を示す概略図である。

【図24】クリーニングモジュールを第2プロセスカートリッジから回転させて、開放した状態を示す概略図である。

【図25】プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。

【図26】プロセスカートリッジから感光体を取り外して分離するときの状態を示す概略図である。

【図27】本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。

【図28】トナーの形状を模式的に表した図であり、(a)は形状係数 $SF-1$ 、(b)は形状係数 $SF-2$ を説明するための図である。

【図29】トナーの外形形状を示す概略図であり、(a)はトナーの外観であり、(b)はトナーの断面図である。

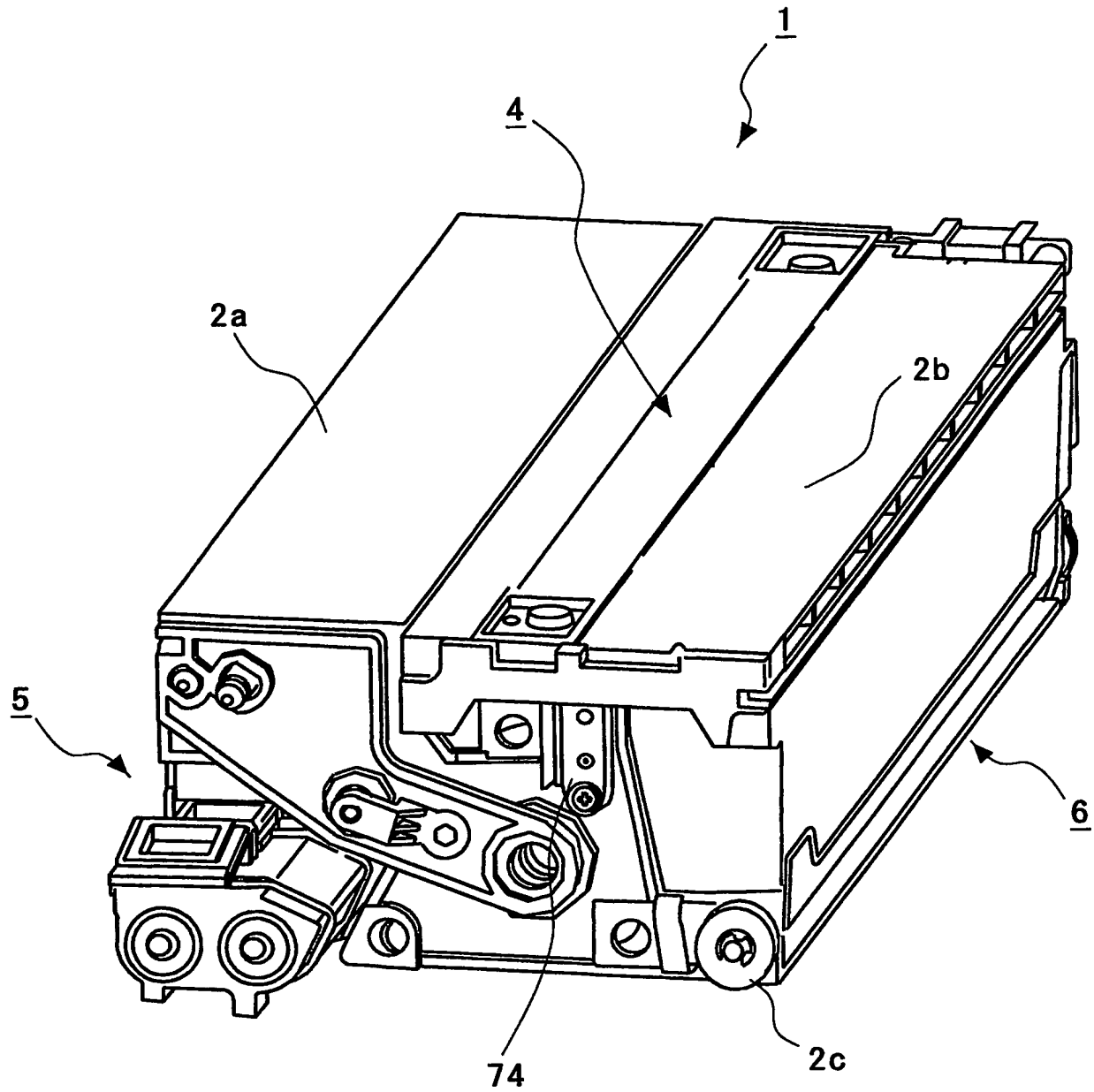
【符号の説明】

【0077】

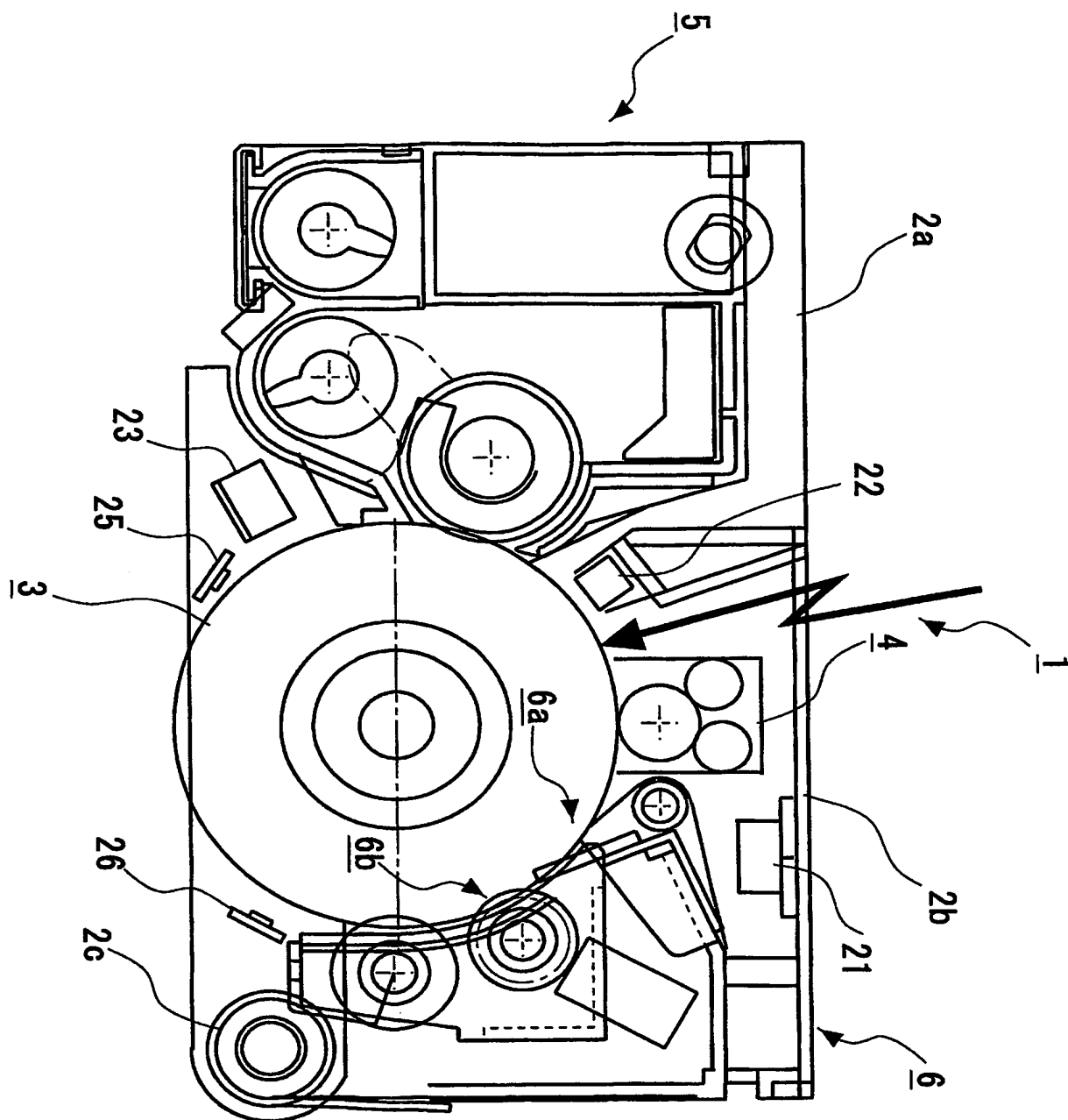
- 1 プロセスカートリッジ
  - 1 1 側板
  - 1 2 支持部
  - 1 3 穴部
  - 1 5 帯電嵌合部
- 2 プロセスカートリッジ枠体
  - 2 a 第 1 のプロセスカートリッジ枠体
  - 2 b 第 2 のプロセスカートリッジ枠体
  - 2 c 係合部
  - 2 d 保持部材
  - 2 e ガイド部
  - 2 1 温湿度センサ
  - 2 2 電位センサ
  - 2 3 トナー濃度センサ
  - 2 4 信号線ハーネス
  - 2 5 転写前除電装置
  - 2 6 クリーニング前除電装置
- 3 感光体
  - 3 1、3 2 フランジ
  - 3 3 軸受
  - 3 4 ギア
  - 3 5 基板
  - 3 6 感光層
    - 3 6 a 電荷発生層
    - 3 6 b 電荷輸送層
    - 3 6 c 保護層
  - 3 7 嵌合部
- 4 帯電モジュール
  - 4 1 ハウジング
    - 4 1 a 規制部
    - 4 1 b ガイド部
  - 4 2 帯電ローラ
    - 4 2 a 基体
    - 4 2 b 本体部
    - 4 2 c 中抵抗層
    - 4 2 d 表面層
    - 4 2 e ギア
  - 4 3 バネ材
  - 4 4 帯電クリーニングローラ
  - 4 5 スペーサ部材
  - 4 6 支持部材
  - 4 7 電極部
    - 4 7 a 軸受
  - 4 8 給電端子
    - 4 8 a、4 8 b 摺動給電部
    - 4 8 c 接触給電部
- 5 現像モジュール
  - 5 1 現像スリーブ
  - 5 2 トナーホッパー
  - 5 3 現像剤収納部

- 54 補給ローラ
- 55 混合スクリュウ
- 56 供給ローラ
- 57 規制部材
- 58 トナー補給口
- 59 ガイド
- 6 クリーニングモジュール
  - 6a クリーニング機構
  - 6b 塗布機構
  - 61 クリーニングブレード
  - 62 支持部材
  - 64 バイアスローラ
  - 65 搬送オーガ
  - 66 回収・塗布ローラ
  - 67 潤滑剤成型体
  - 68a 第1の突起状ガイド
  - 68b 第1の突起状ガイド
  - 71 位置決め部材
  - 72 角度位置決め部材
    - 721 D型穴
    - 722 固定用穴軸受部
  - 73 クリーニング位置決め部材
  - 74 枠体位置決め部材
  - 75 プロセカートリッジ位置決め部材
  - 76 ブレード位置決め部材
- 100 画像形成装置
  - 101 駆動軸
  - 102 駆動ギア
  - 111 側板
  - 112、113、114 軸受
- 104 露光装置
- 106 転写装置
  - 106a 中間転写ベルト
  - 106b 1次転写ローラ
  - 106c、106d 支持ローラ
  - 106f 2次転写ローラ
  - 106g 搬送ベルト
- 108 定着装置
  - 108a 加熱ローラ
  - 108b 加圧ローラ
- 109 給紙ユニット
  - 109a ピックアップローラ
  - 109b レジストローラ
- 110 排紙ローラ

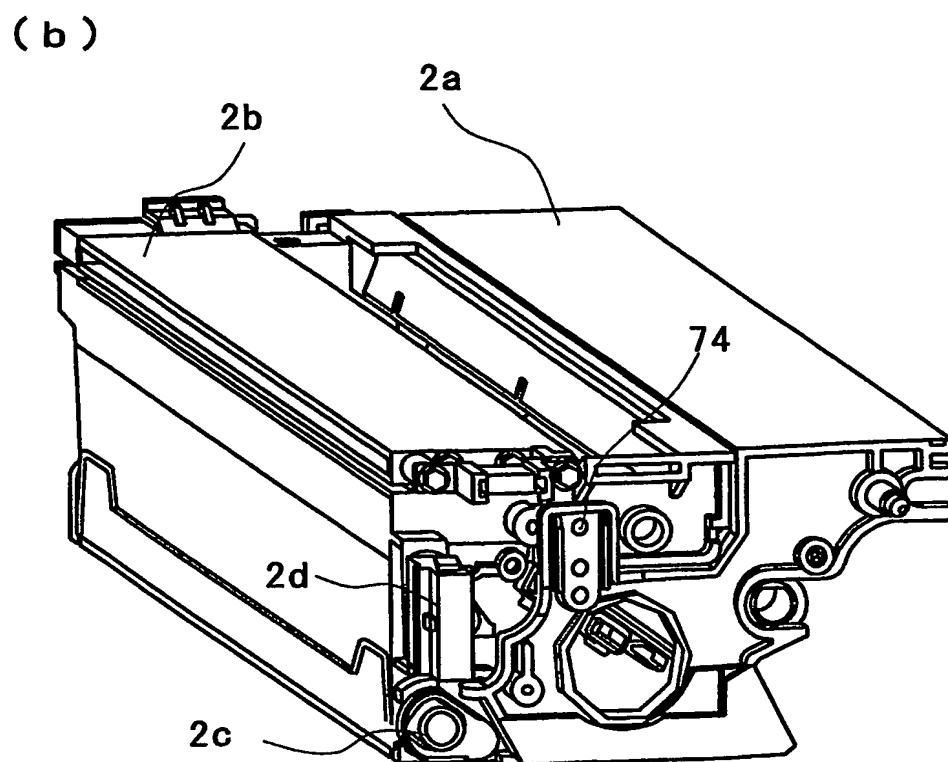
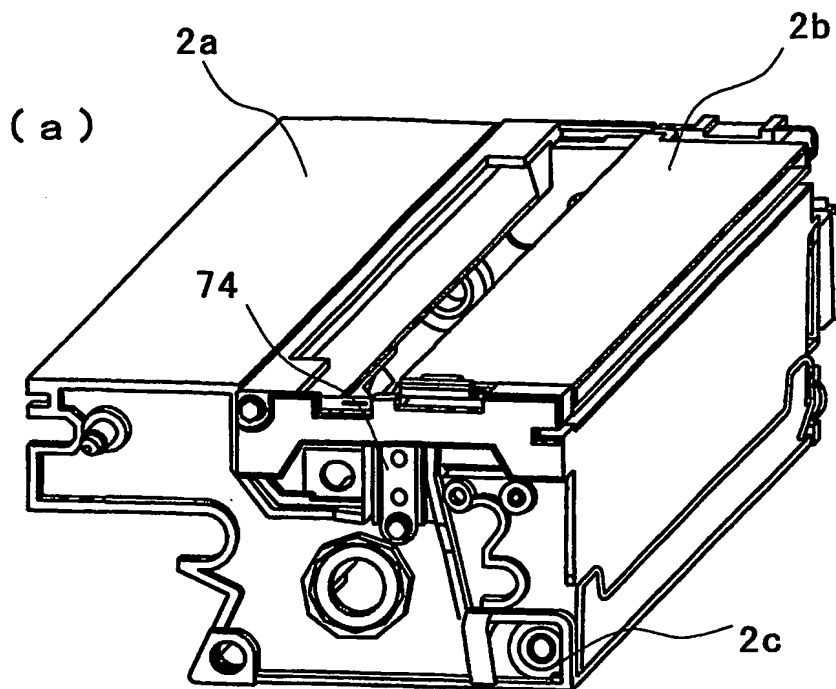
【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】

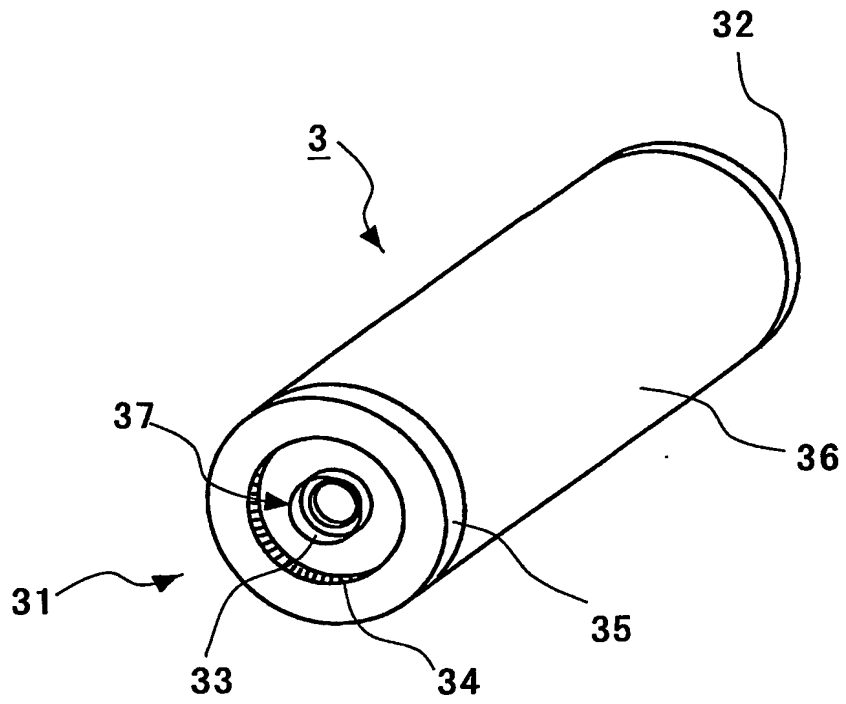


【図 3】

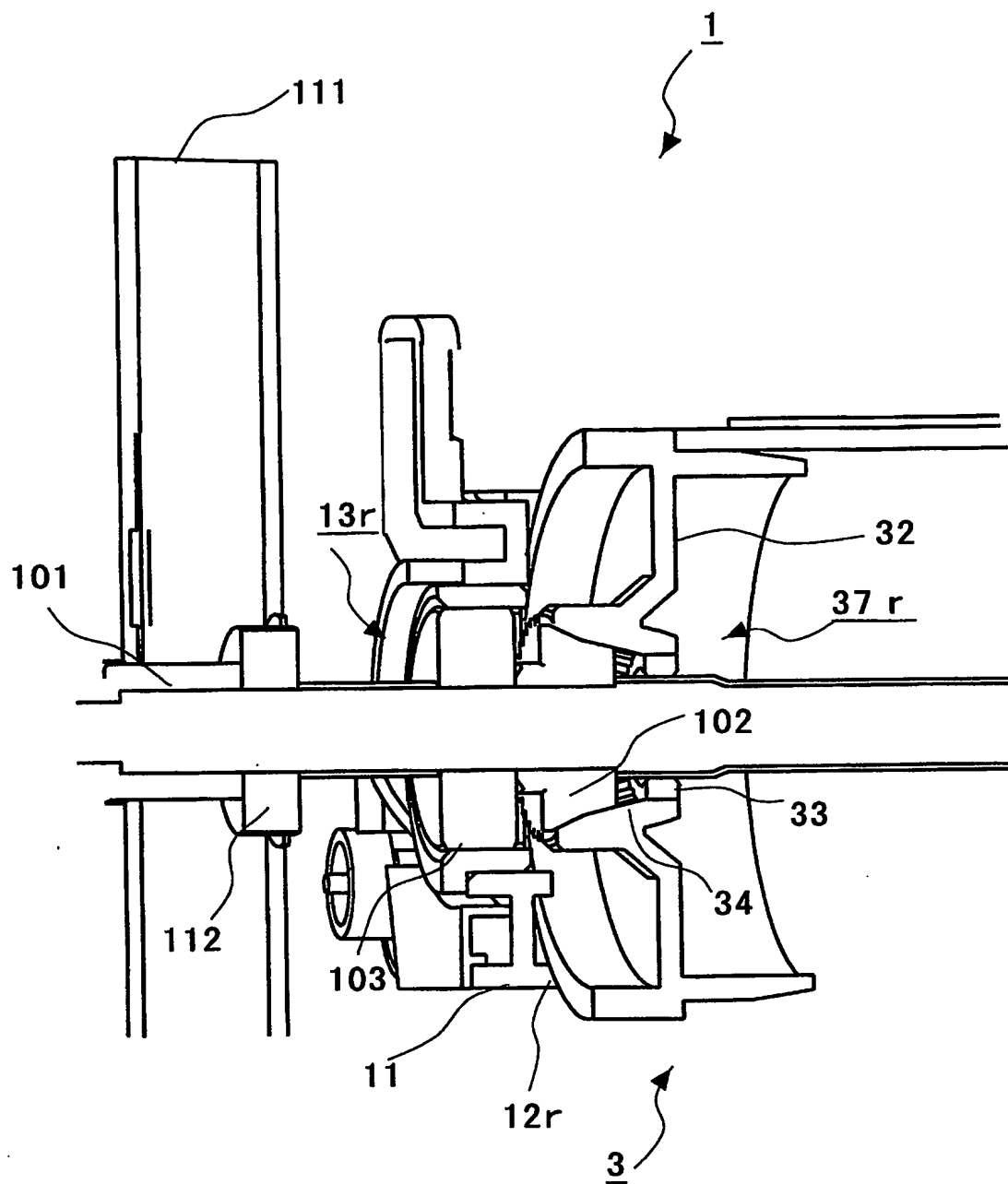




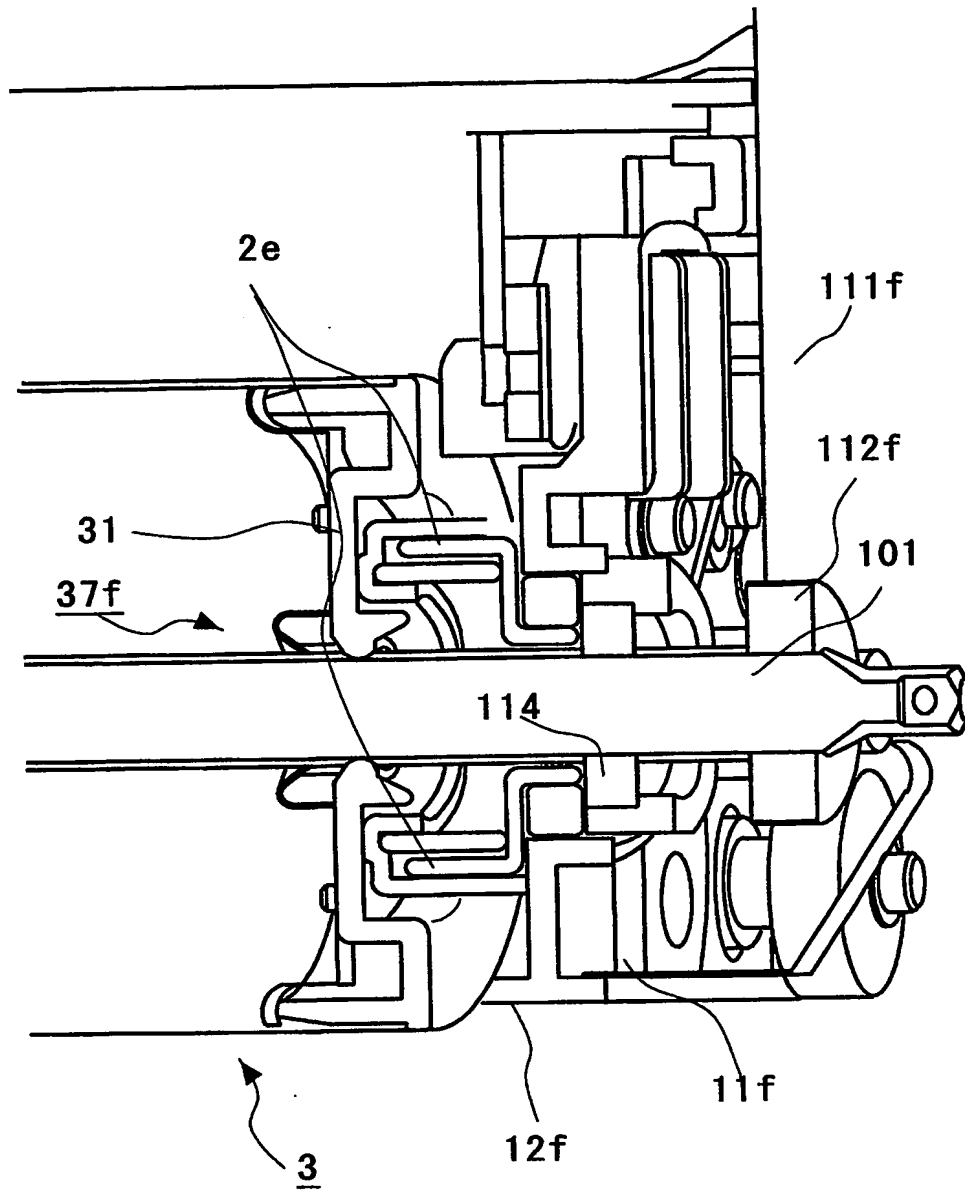
【図 4】



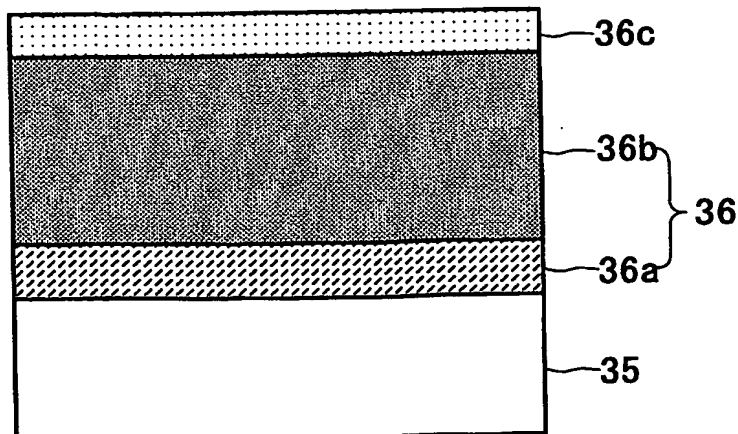
【図 5】



【図 6】

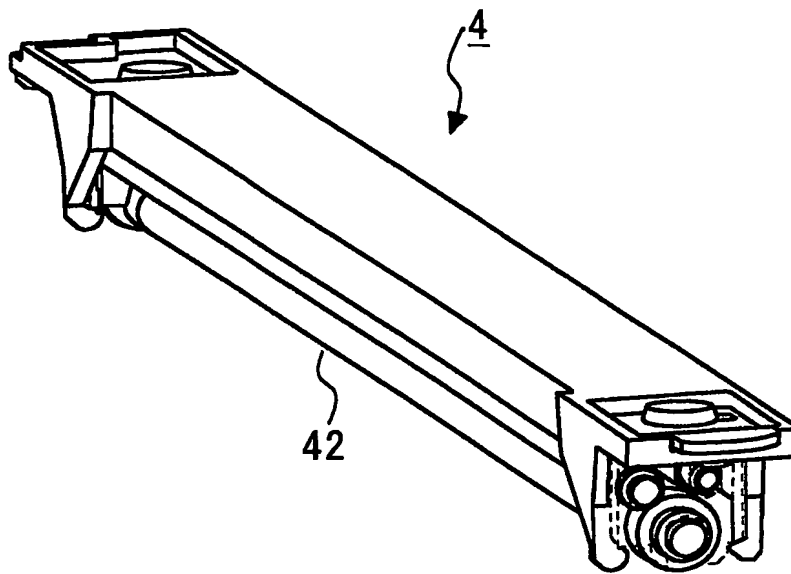


【図 7】

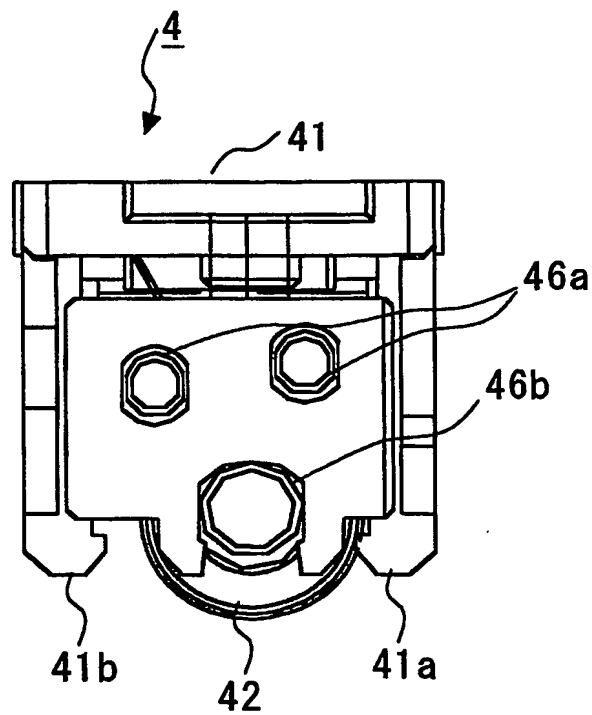


【図 8】

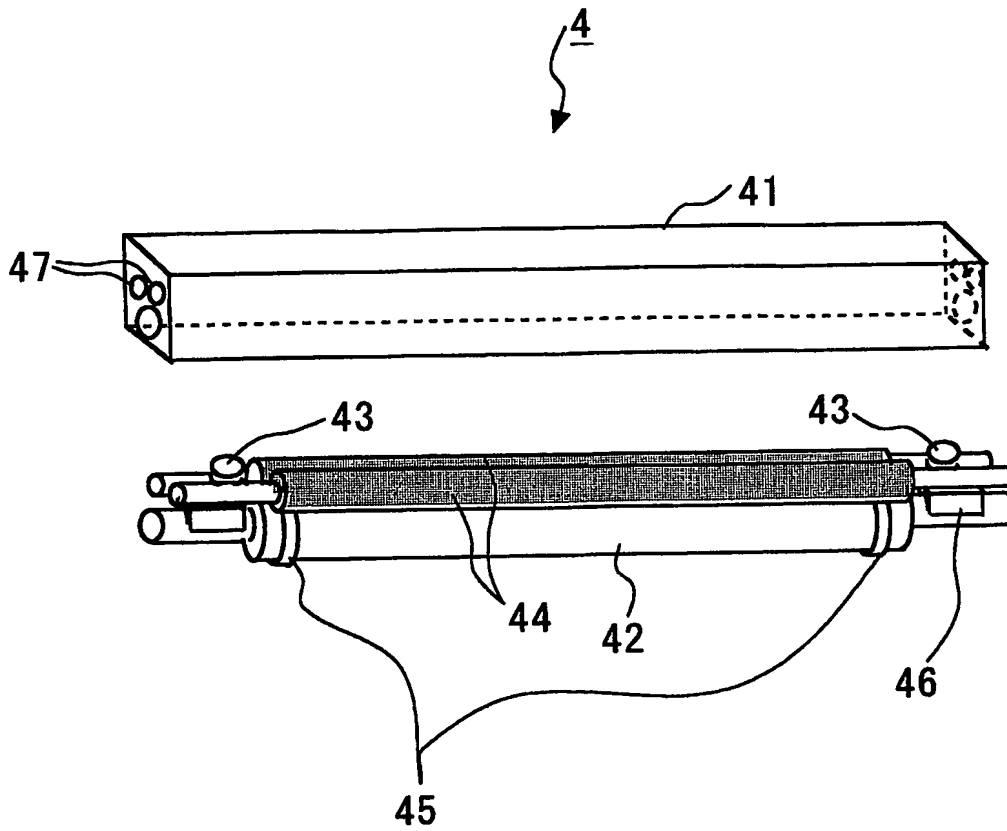
( a )



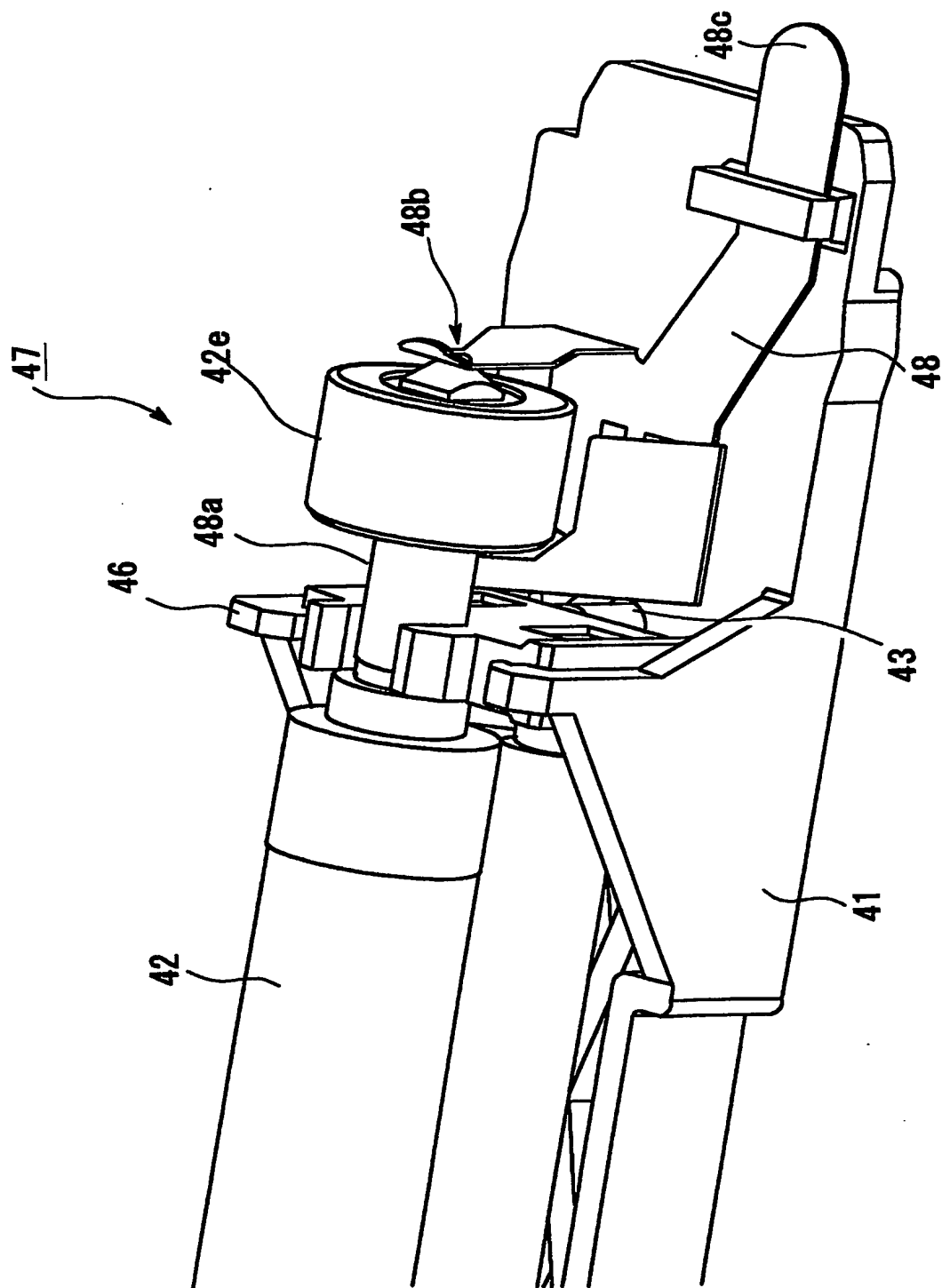
( b )



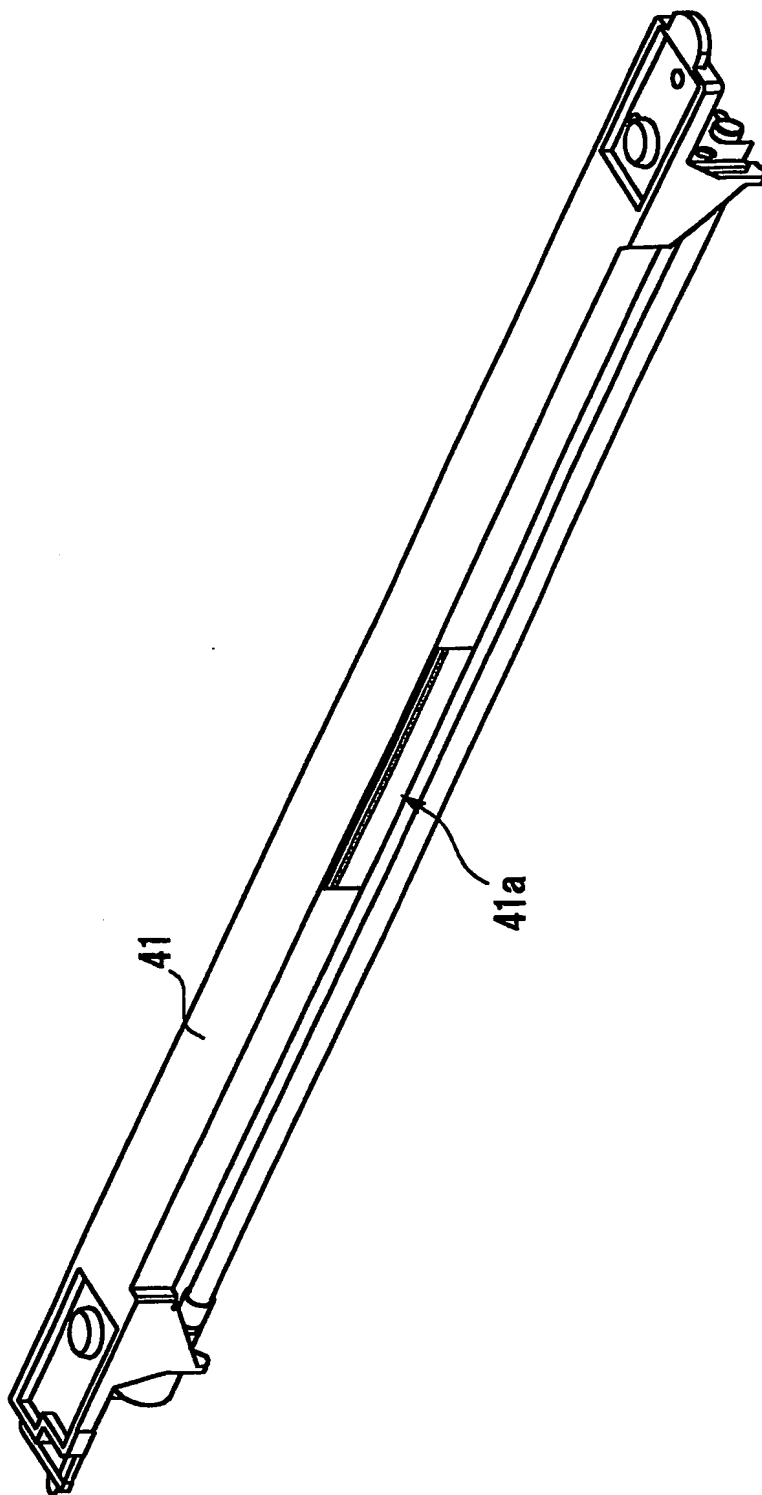
【図 9】



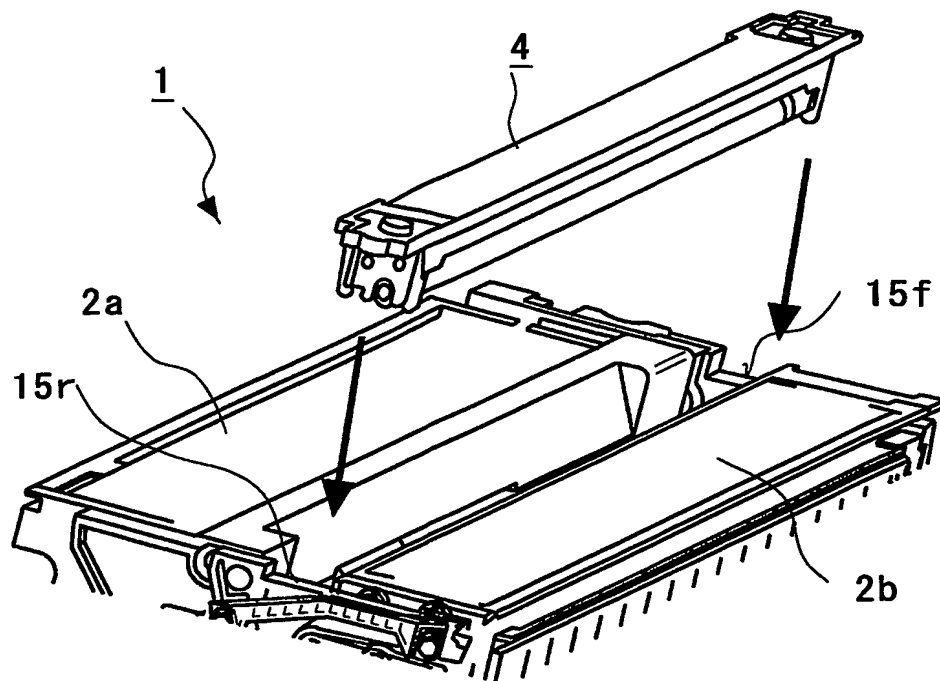
【図10】



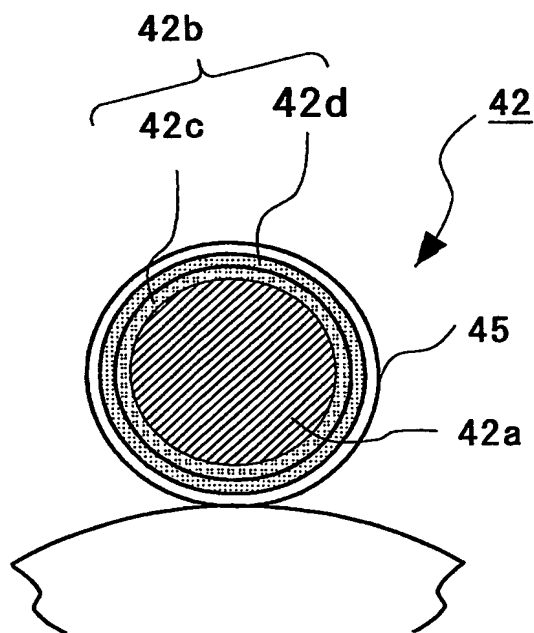
【図 11】



【図 12】



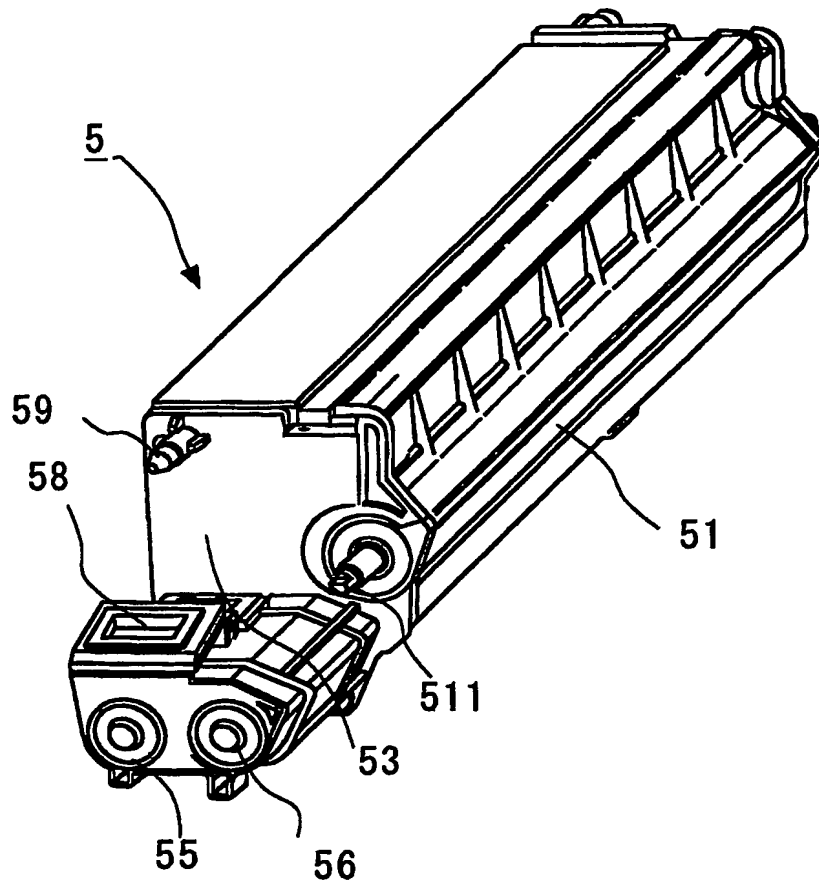
【図 13】



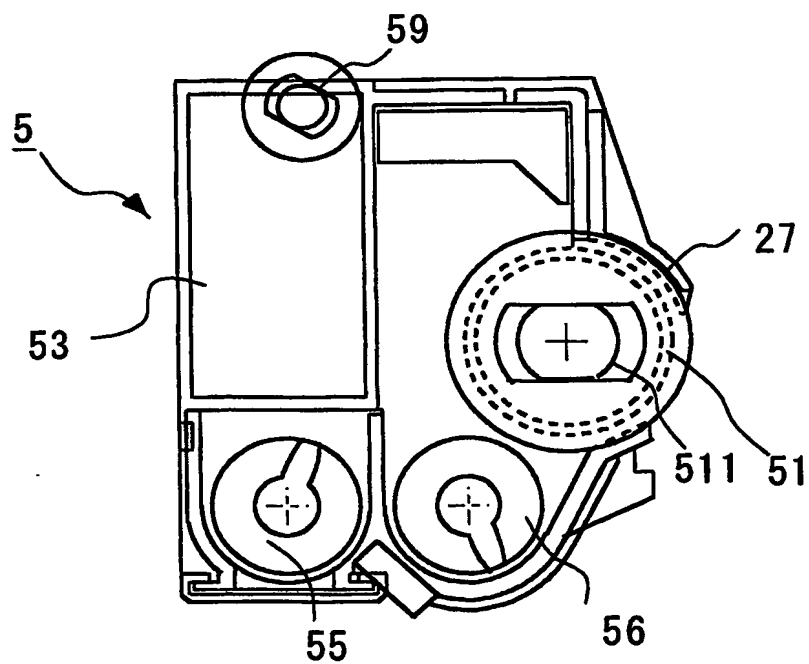


【図14】

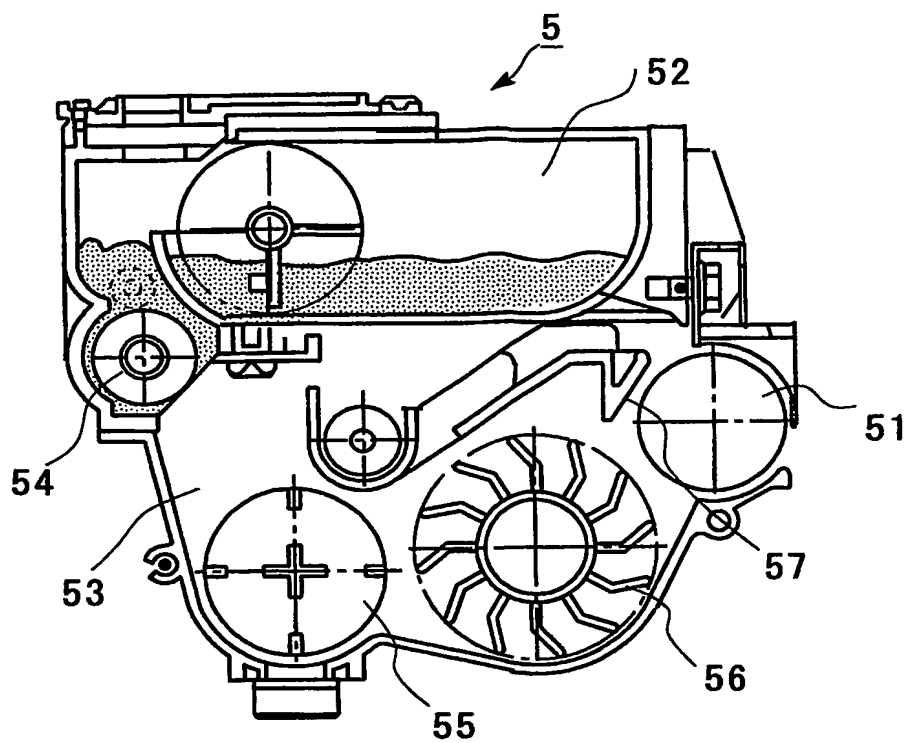
(a)



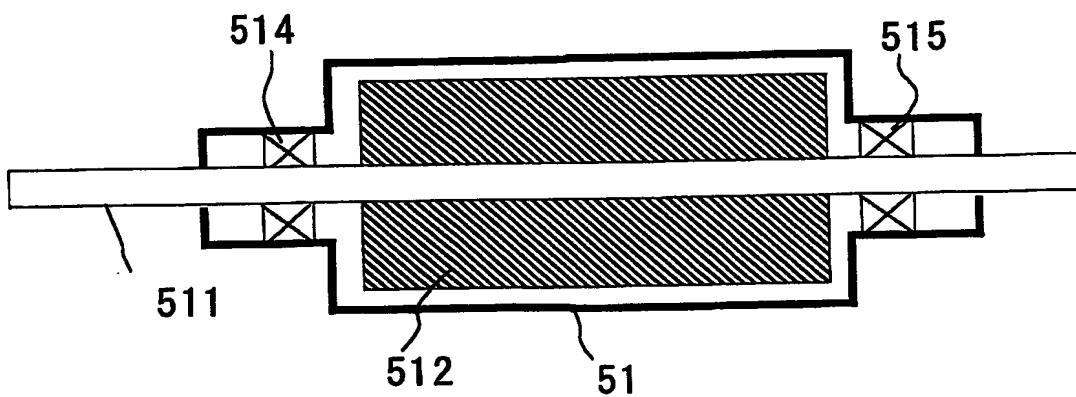
(b)



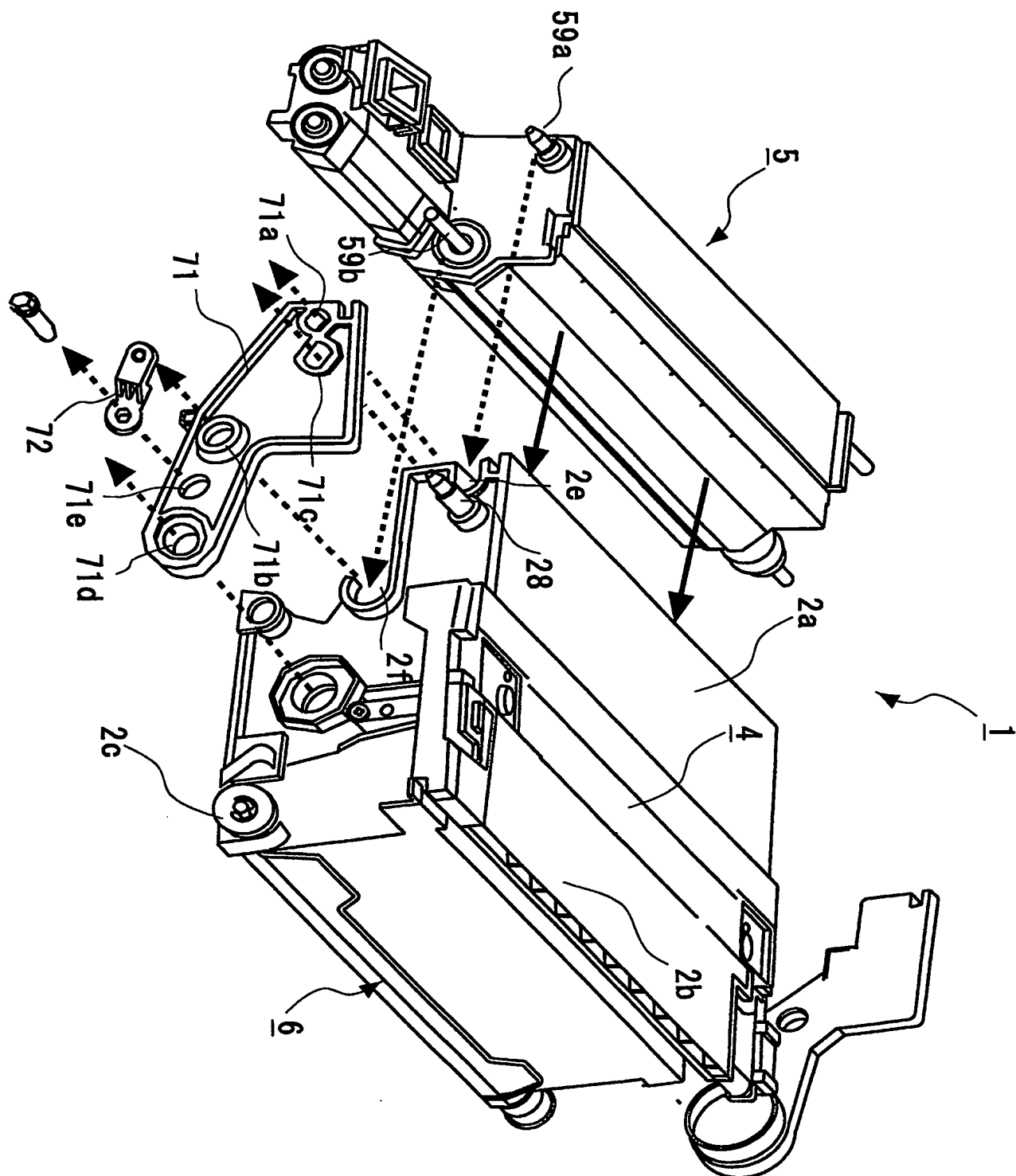
【図15】



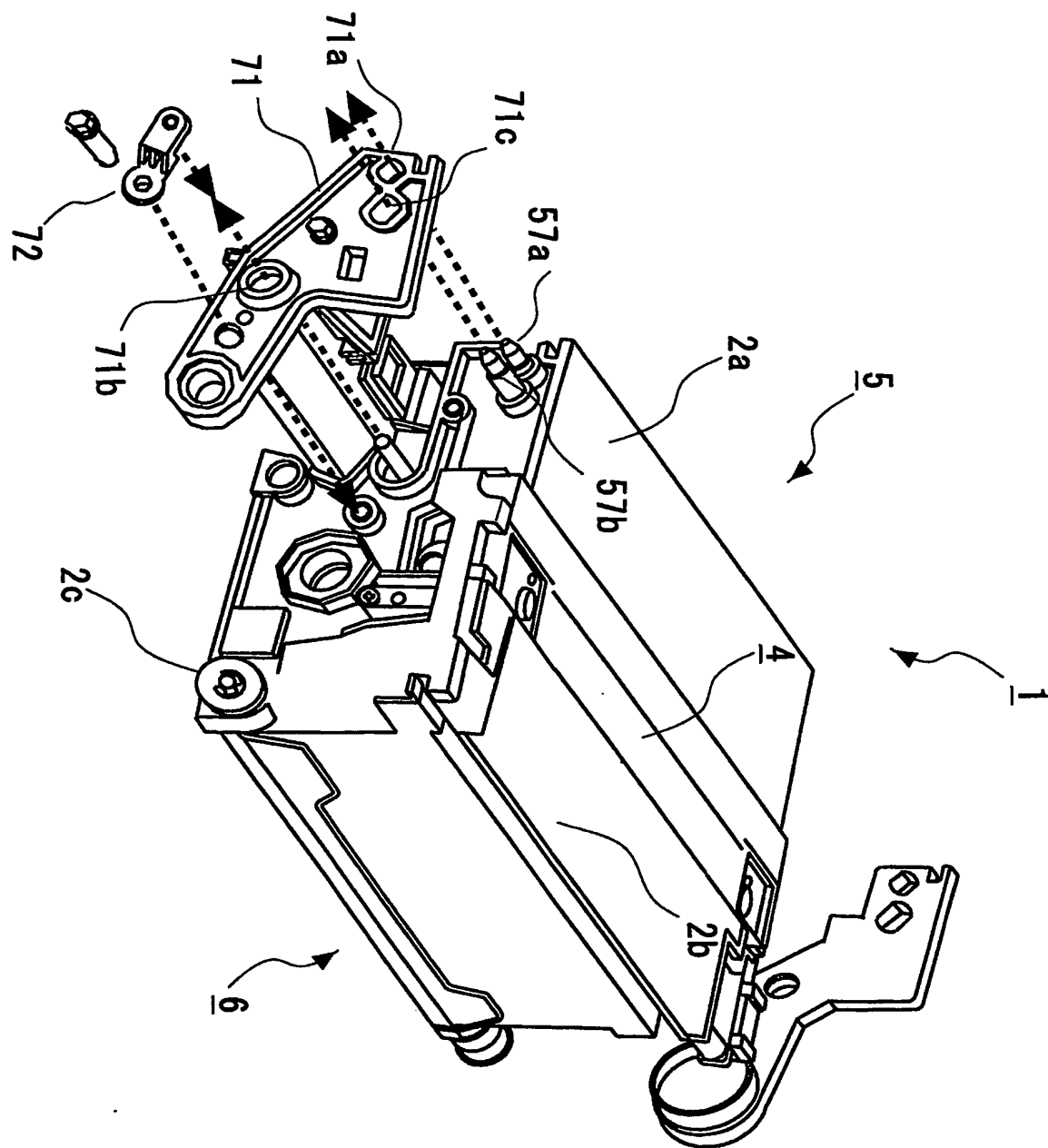
【図16】



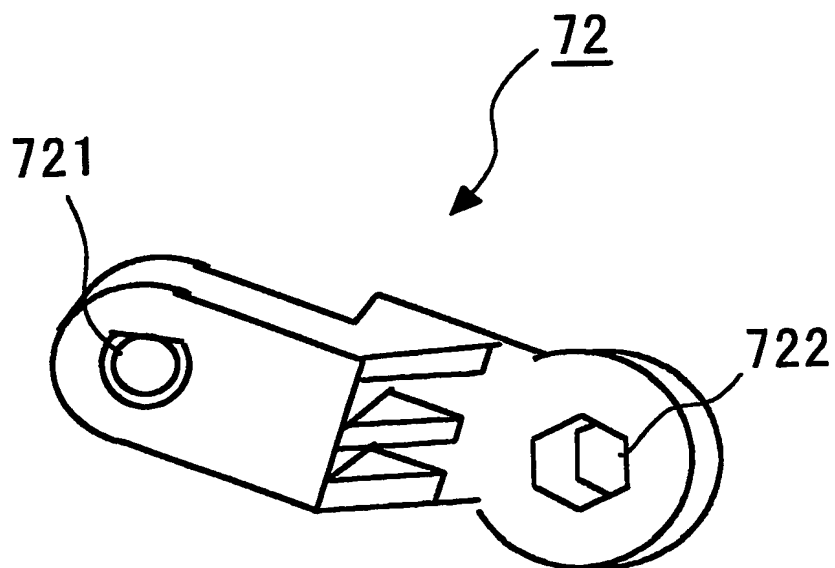
【図 17】



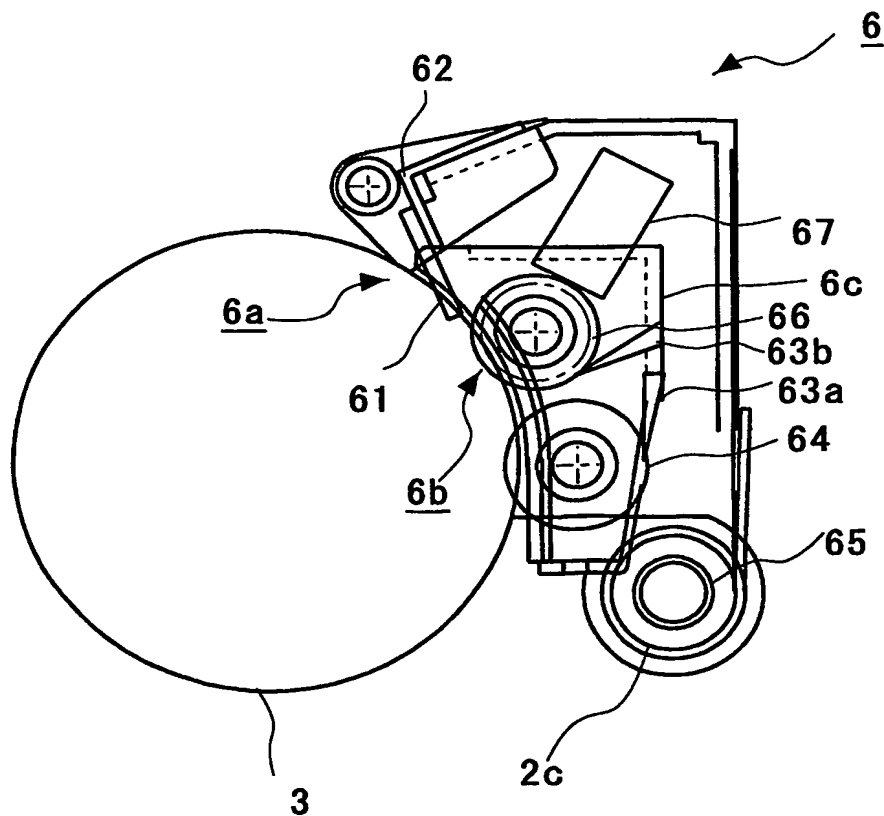
【図18】



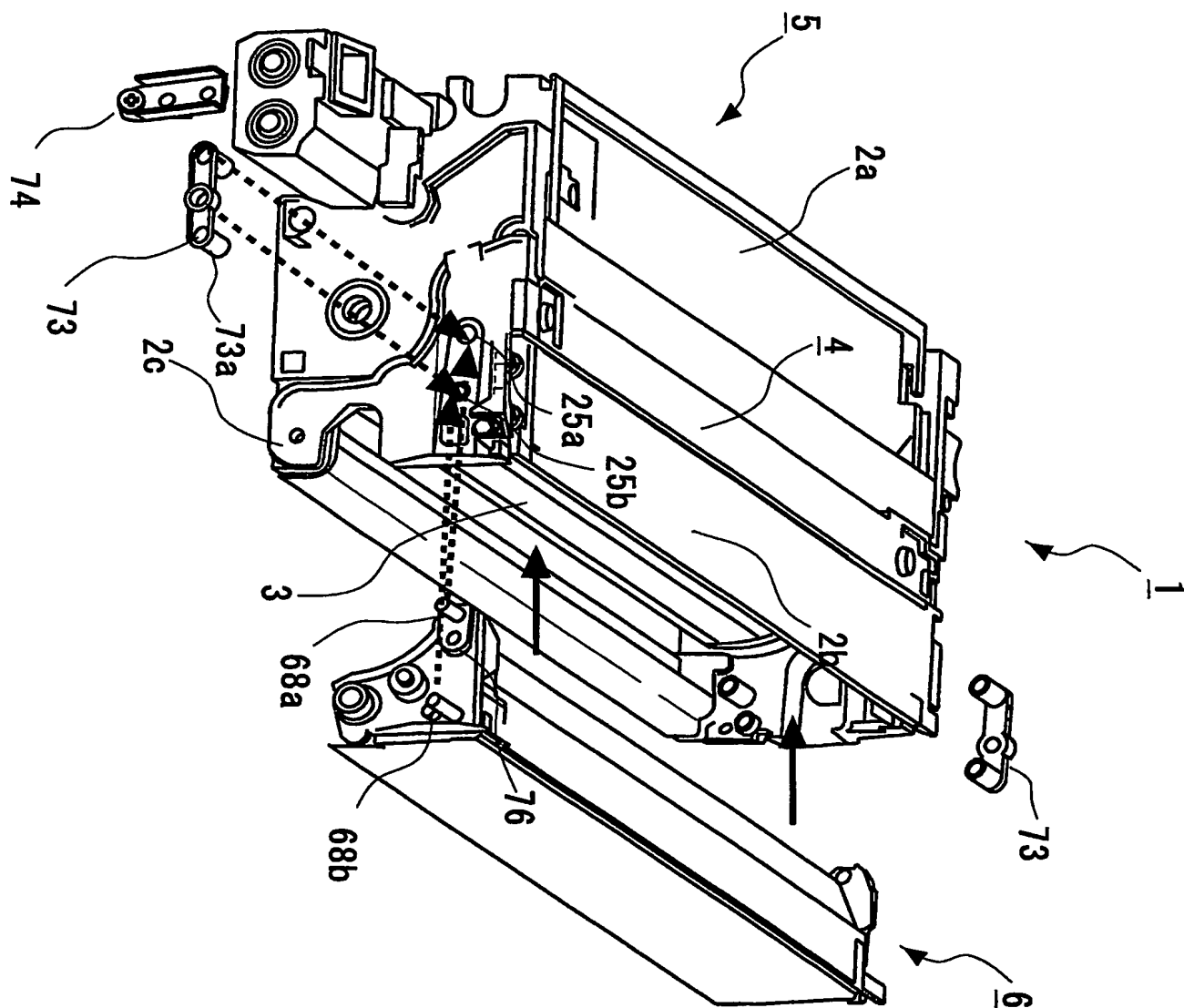
【図19】



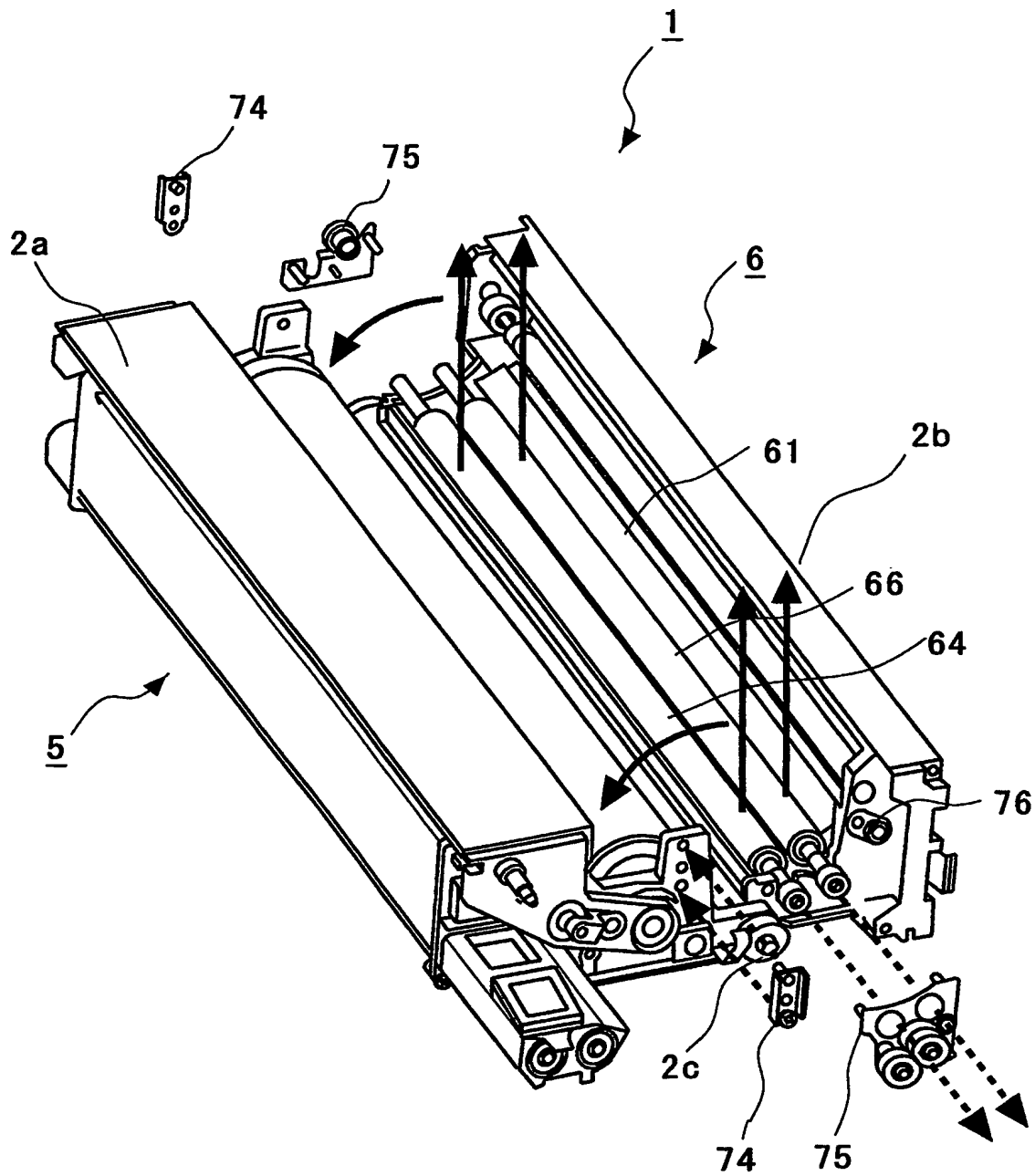
【図20】



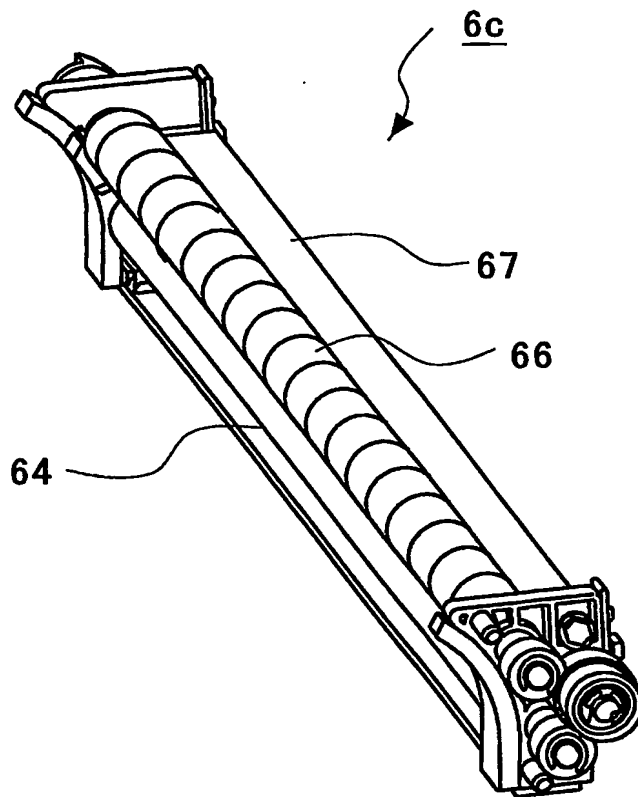
【図 21】



【図 22】

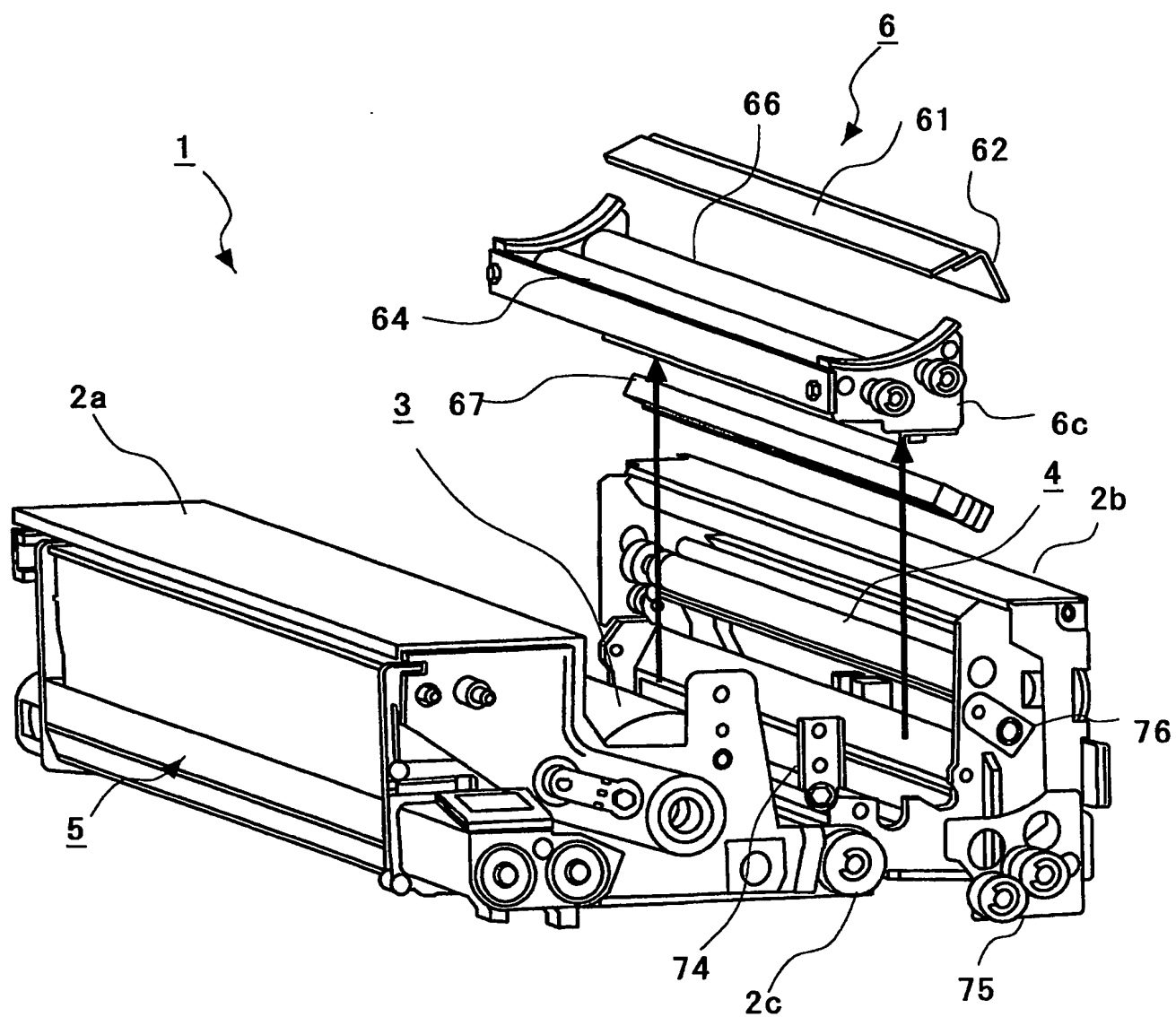


【図 23】

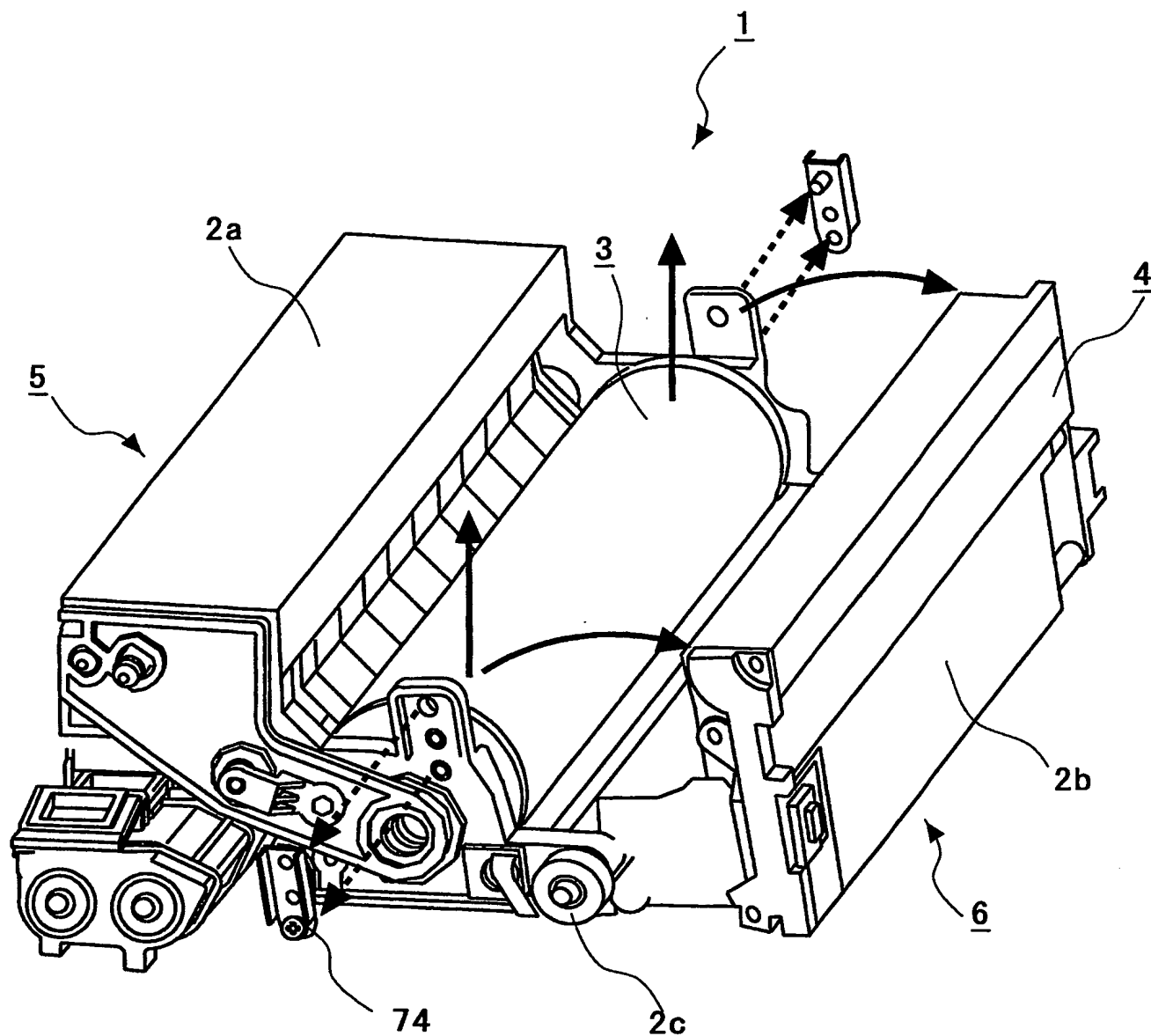




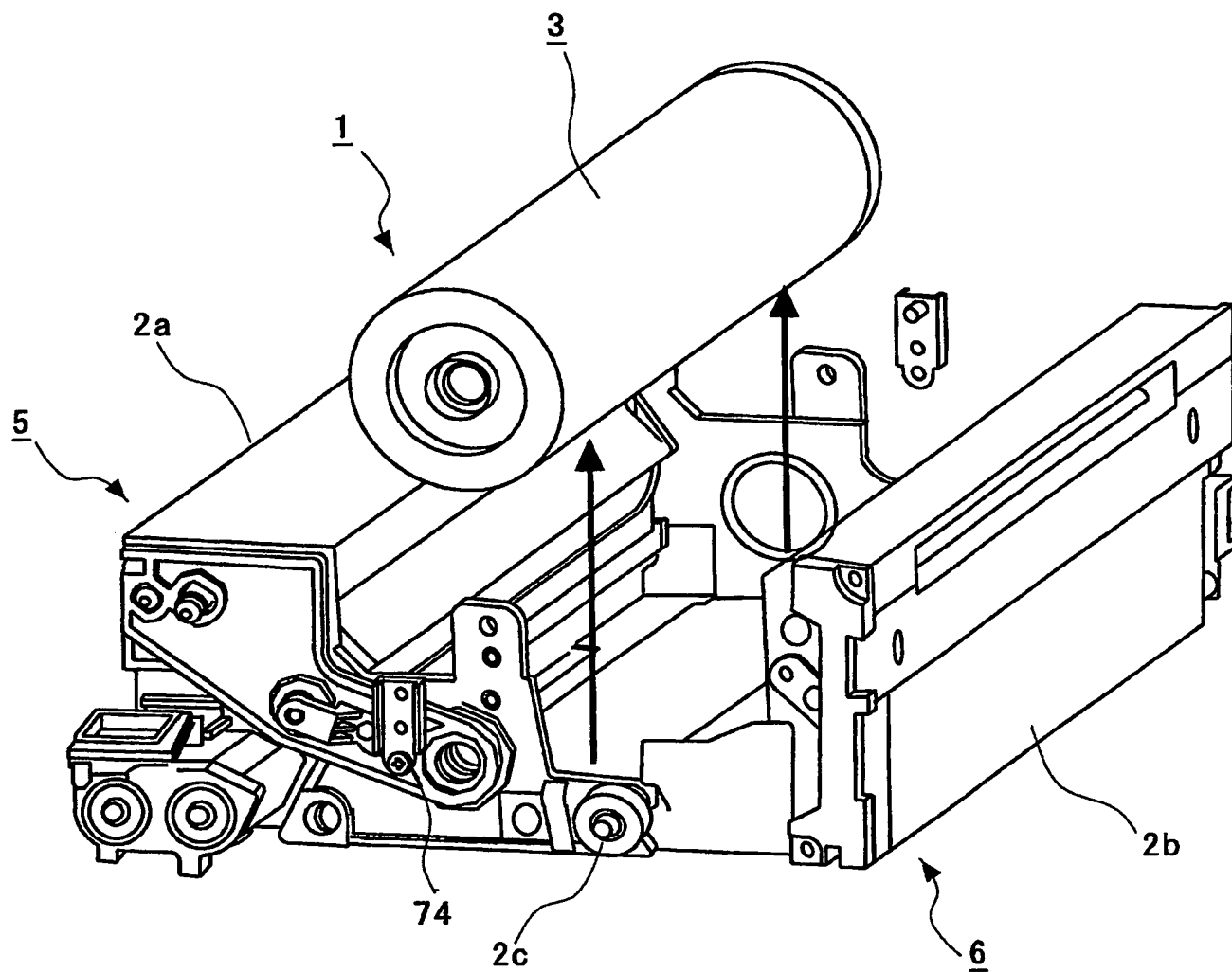
【図 24】



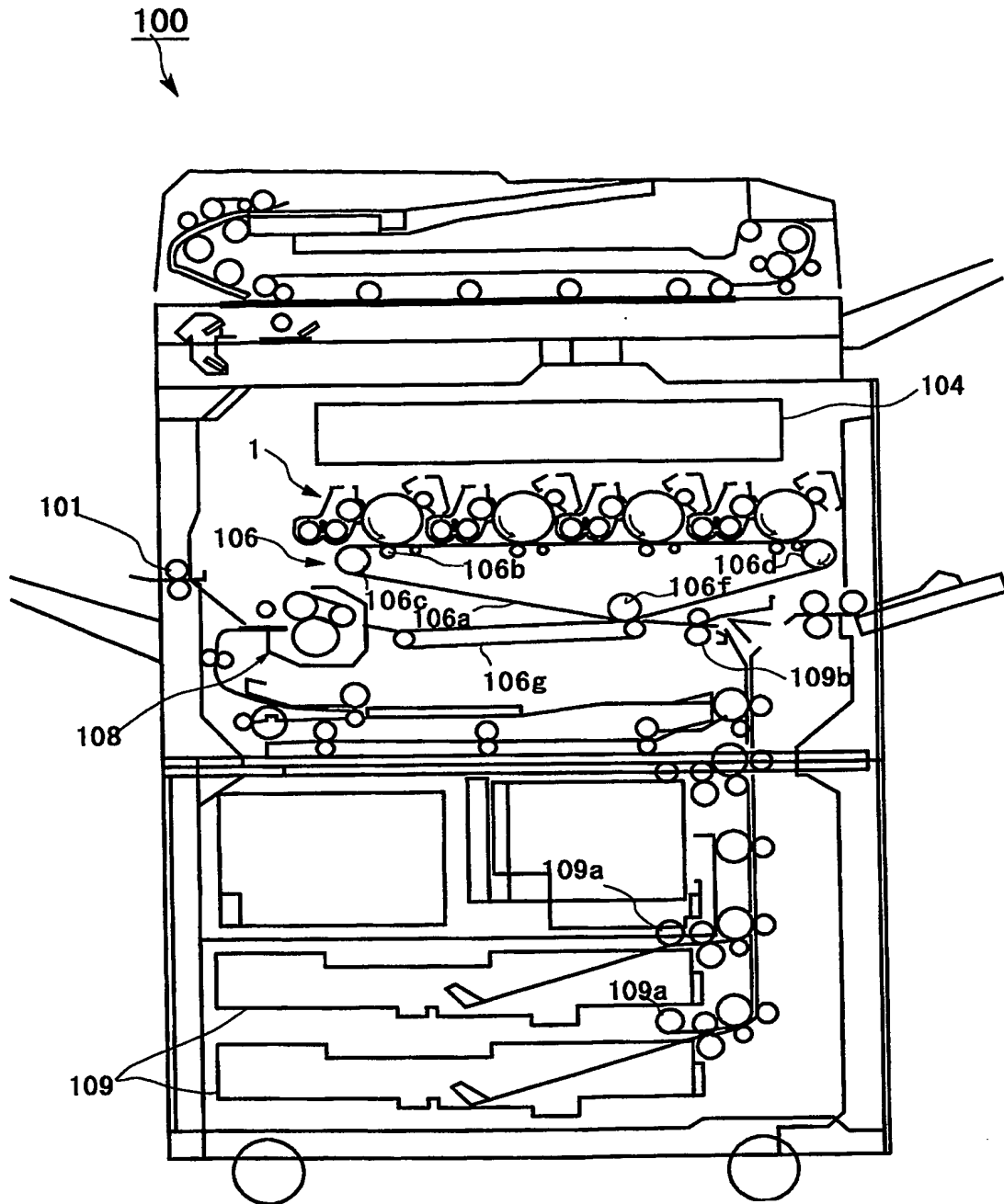
【図 25】



【図 26】

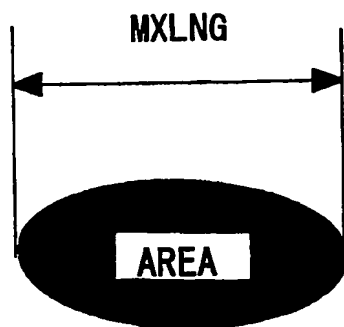


【図 27】

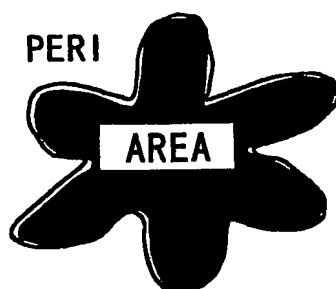


【図 28】

( a )

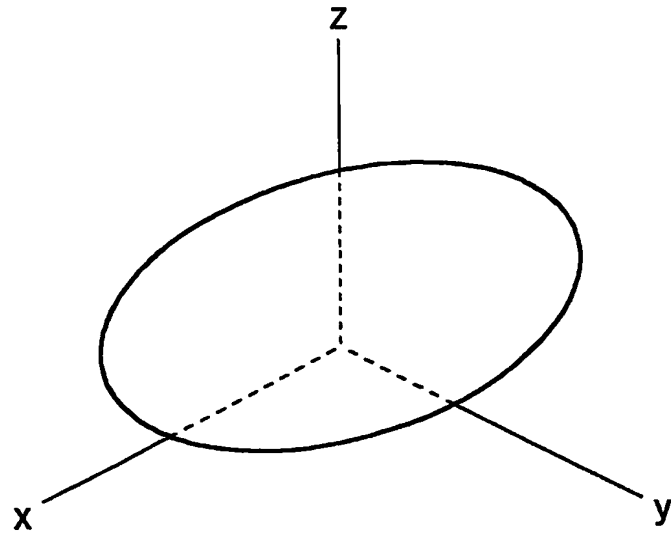


( b )

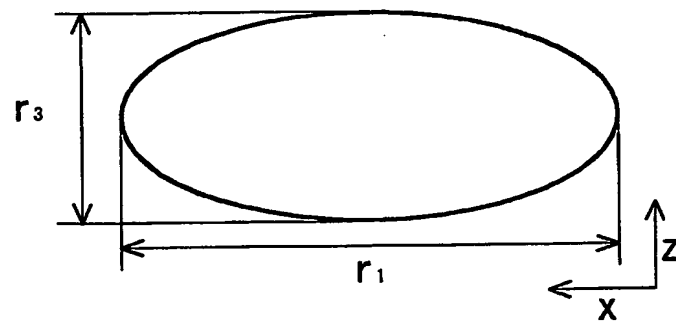


【図 29】

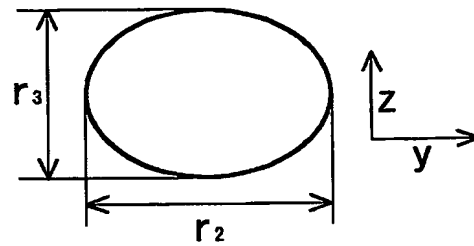
(a)



(b)



(c)



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 潜像担持体とプロセス手段を一体化して形成するものであっても、ユーザ等が容易に、潜像担持体、プロセス手段を独立して交換することができるプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供する。

**【解決手段】** 感光体 3 と、帯電モジュール 4 と現像モジュール 5 とクリーニングモジュール 6 から選択される少なくとも 1 以上の装置とを一体にし、画像形成装置 100 本体に着脱可能なプロセスカートリッジ 1 において、感光体 3 をプロセスカートリッジ 1 に支持させ、かつ 帯電モジュール 4 と現像モジュール 5 とクリーニングモジュール 6 から選択される少なくとも 1 以上の装置をプロセスカートリッジ 1 に装着して一体化したプロセスカートリッジ 1 であって、感光体 3 と選択される少なくとも 1 以上の装置とをそれぞれ交換可能にする。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 4 - 2 1 1 0 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー